

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. R. Waßmuth
und dem Lehrstuhl für Tierhaltung
der Universität Hohenheim (LH)
Direktor: Professor Dr. J. K. Hinrichsen

Untersuchungen über die
Rindfleischproduktion und Fleischqualität
einheimischer Costeños con Cuernos, Zebus
und ihrer Kreuzungsprodukte
im Nordosten Kolumbiens

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Miguel Vélez Nauer
aus München

Gießen 1970

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. R. Waßmuth
und dem Lehrstuhl für Tierhaltung
der Universität Hohenheim (LH)
Direktor: Professor Dr. J. K. Hinrichsen

Untersuchungen über die
Rindfleischproduktion und Fleischqualität
einheimischer Costeños con Cuernos, Zebus
und ihrer Kreuzungsprodukte
im Nordosten Kolumbiens

D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

Eingereicht von
Miguel Vélez Nauer
aus München

Gießen 1970

gedruckt mit Unterstützung des Deutschen Akademischen
Austauschdienstes



Dekan: Prof. Dr. R. Waßmuth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. J. K. Hinrichsen
2. Berichterstatter: Prof. Dr. R. Hamm

Tag der mündlichen Prüfung: 21. 10. 1970

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	5
2. Beschreibung des Landes	6
2.1. Geographisches	6
2.2. Temperatur	6
2.3. Niederschläge	11
2.4. Winde	11
2.5. Bevölkerung	12
2.6. Verkehr	12
3. Die Landwirtschaft in Kolumbien	13
4. Die Ernährungslage der Bevölkerung	16
5. Die Rinderzucht in Kolumbien	17
5.1. Allgemeine Betrachtungen	17
5.2. Rinderrassen	18
5.2.1. Costeño con Cuernos	19
5.2.2. Romo Sinuano	19
5.2.3. Blanco Orejinegro	19
5.2.4. Llanero oder Casanare	20
5.2.5. San Martinero	20
5.2.6. Zebu	20
5.3. Die Produktionsbedingungen	21
5.4. Haltung	24
5.5. Fütterung	24
5.6. Krankheiten	24
6. Fleischproduktion und Vermarktung	26
6.1. Allgemeine Betrachtungen	26
6.2. Die Schlachthöfe	27
6.3. Die Fleischverarbeitung	29
6.4. Die Fleischausfuhr	29

	Seite
7. Eigene Untersuchungen, Problemstellung	32
8. Allgemeine Literaturbesprechung	32
9. Versuchsgrundlage	34
9.1. Tiermaterial	34
9.2. Untersuchungsgrundlage	35
10. Versuchsdurchführung und Ergebnisse	35
10.1. Alter	35
10.2. Lebendgewicht	38
10.3. Schlachtkörpergewicht und -ausbeute	39
10.4. Schlacht tierbeurteilung	41
10.5. Schlachtkörperbewertung	43
10.6. Fläche des m. longissimus dorsi und Zerlegung des Hochrippenstückes	44
10.7. Beckenhöhlen- und Nierenfett	47
10.8. Fettgehalt des m. longissimus dorsi	49
10.9. Durchmesser der Muskelfasern im m. longissimus dorsi	50
10.10. Wassergehalt und Safthaltefähigkeit des m. longissimus dorsi	53
11. Beziehungen zwischen den einzelnen Merkmalen	56
11.1. Lebend- und Schlachtkörpergewicht, Ausschlachtung	56
11.2. Schlacht tierbeurteilung, Schlachtkörper- bewertung und Fettuntersuchungen	57
11.3. Wassergehalt und Safthaltefähigkeit	58
12. Kritik und Folgerungen	58
13. Zusammenfassung	61
14. Literaturverzeichnis	67

1. Einleitung

Kolumbien ist ein Agrarland und wird es noch auf längere Sicht bleiben. Die Rinderzucht hat dabei eine große Bedeutung; unter anderem ergibt sich dies aus:

- a) den natürlichen Produktionsbedingungen, die in großen, bei weitem noch nicht erschöpften Gebieten einen nur schwer durchzuführenden oder überhaupt keinen Pflanzenbau zulassen;
- b) der Unterernährung eines Teils der rapide wachsenden Bevölkerung;
- c) der Devisenknappheit, die durch den Verfall des Kaffeepreises auf dem Weltmarkt bedingt ist (Kaffee stellt etwa 70% der kolumbianischen Ausfuhren dar). Auch auf den Märkten für Zucker, Baumwolle und Reis herrscht Überangebot, während der Markt für Fleisch und Fleischerzeugnisse noch aufnahmefähig ist. So wird beispielsweise der Einfuhrbedarf der EWG für 1970 auf 200.000 bis 500.000 t Fleisch geschätzt (FLEISCHWIRTSCHAFT 6/70).

Die vorliegende Arbeit ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil gibt einen Überblick über die kolumbianische Rindviehproduktion mit Hilfe von statistischen Daten; im zweiten Teil wird eine Untersuchung über einige Produktionsmerkmale von Rindern, die im Schlachthof der Stadt Santa Marta geschlachtet werden, dargestellt.

2. Beschreibung des Landes

2.1. Geographisches

Kolumbien liegt in der Nordwestecke des südamerikanischen Kontinents zwischen $4^{\circ}13'$ südlicher und $12^{\circ}30'$ nördlicher Breite sowie zwischen $60^{\circ}50'$ und $79^{\circ}01'$ westlicher Länge. Das Land umfaßt rund 1.139.000 km². Im Westen wird es von den Anden durchquert; der östliche Teil stellt eine rund 700.000 km² große Niederung dar.

Geographisch gesehen kann das Land in fünf Zonen unterteilt werden, von denen eine jede ein mehr oder weniger einheitliches Klima und eine etwa gleiche Topographie aufweist:

- a) Karibische Küste
- b) Pazifikküste
- c) Einzugsgebiet des Orinoco
- d) Einzugsgebiet des Amazonas
- e) Kordilleren und Hochtäler

2.2. Temperatur

Die Lage des Landes in der feuchten tropischen Klimazone bedingt ein Gleichbleiben der Temperatur das ganze Jahr hindurch. In keinem Gebiet schwanken die monatlichen Mittel um mehr als 2°C ; erheblich größer sind die Tag-Nacht-Schwankungen.

In den Kordilleren sinkt die Temperatur mit steigender Höhe um etwa 1°C pro 187 m. Je nach Höhenlage unterscheidet man verschiedene Klimazonen (siehe Abbildung 1a und 1b).

- a) Heiß: Von 1.000 m über N.N. $\pm$ 400 m je nach örtlicher Lage; durchschnittliche Jahrestemperatur über 23°C ; etwa 83% des Landes.
- b) Gemäßigt: Von 1.000 bis 2.000 m über N.N. $\pm$ 400 m; durchschnittliche Jahrestemperatur nicht unter $17,5^{\circ}\text{C}$; etwa 9% des Landes.

Abbildung 1a:

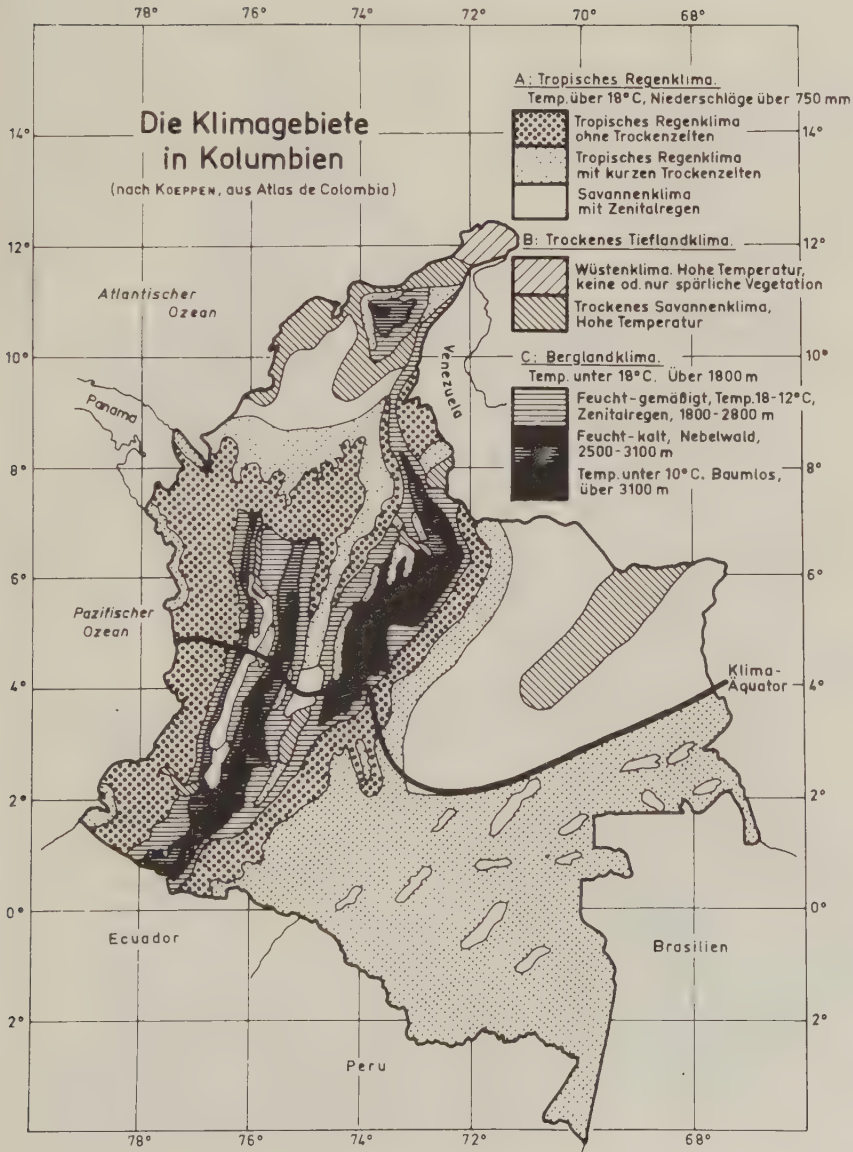


Abbildung 1 b:

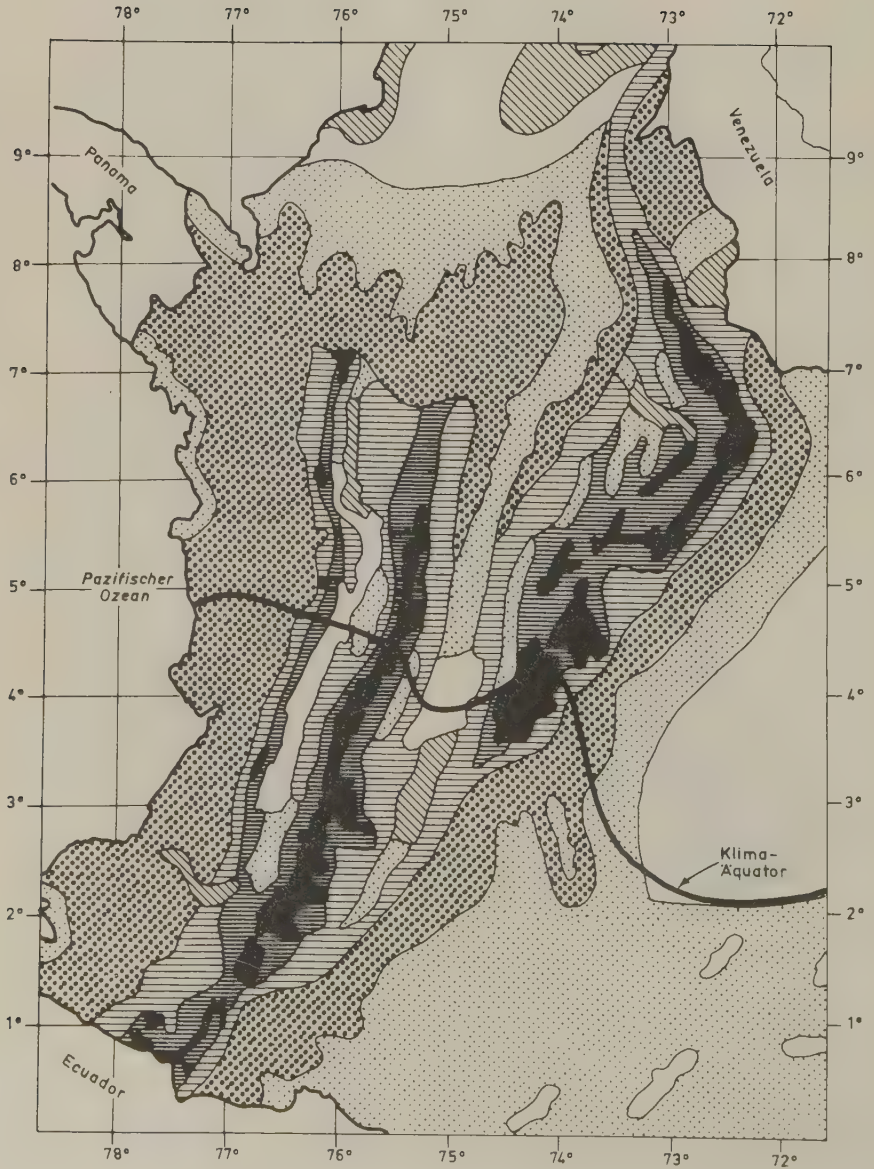


Abbildung 2a:

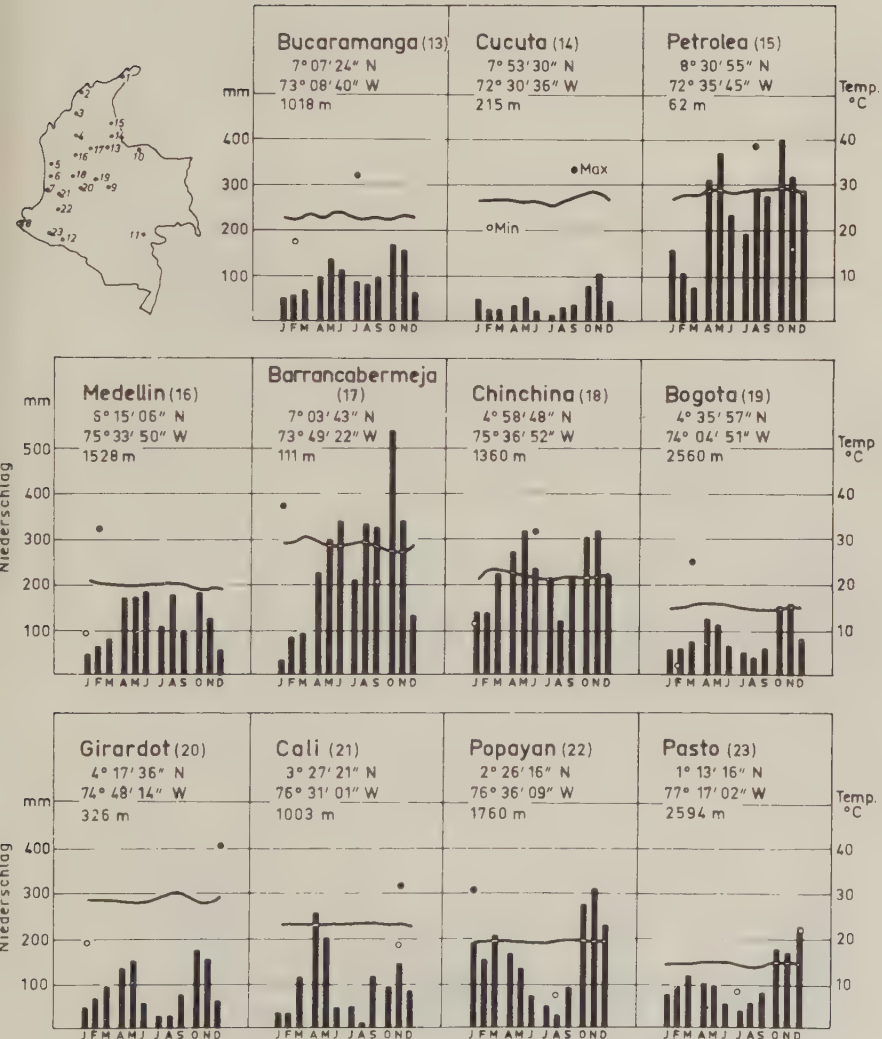
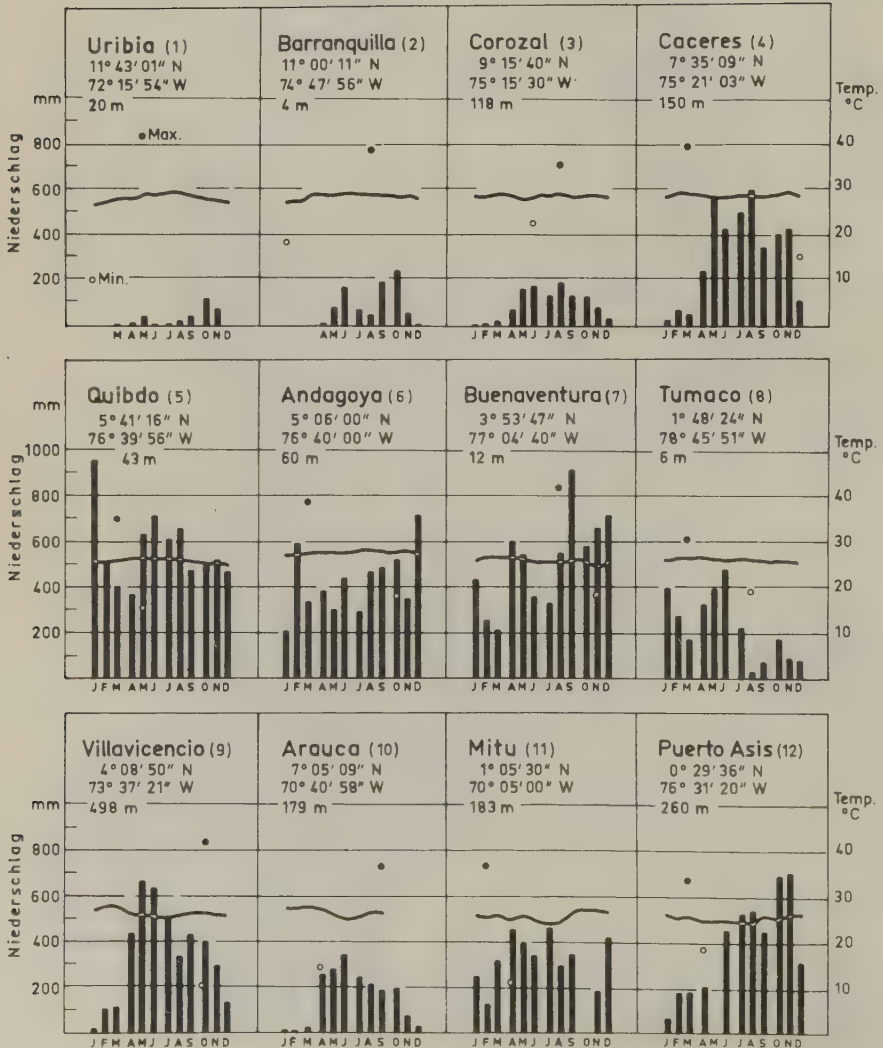


Abbildung 2 b :



- c) Khl: Von 2.000 bis 3.000 m über N.N. $\pm$ 400 m;
durchschnittliche Jahrestemperatur nicht unter
12°C; etwa 6 % des Landes.
- d) Paramo und ewiger Schnee: ber 3.000 m über N.N.
 $\pm$ 400 m; durchschnittliche Jahrestemperatur unter
12°C; etwa 2 % des Landes. Die Schneegrenze liegt
bei etwa 4.700 m.

2.3. Niederschläge

Die Niederschläge zeigen sehr große Unterschiede in Menge und Verteilung. Die Extreme: 333 mm in Uribia (Department Guajira) im Norden und über 10.000 mm in El Aguilón (Department Chocó) an der Westküste des Landes (siehe Abbildung 2a und 2b).

Die jährliche Verteilung ist vom Zenitstand der Sonne abhängig, wobei die Topographie große Unterschiede bedingt (siehe Diagramme). Nördlich des klimatischen Äquators gibt es zwei Regenzeiten mit Maxima im Mai/Juni und im November, wobei die zweite Regenzeit meistens die stärkere ist. Die Haupttrockenzeit liegt zwischen Dezember und März; während sie in manchen Gebieten absolut ist, macht sie sich in anderen nur in einem Abklingen der Niederschläge bemerkbar. Südlich des klimatischen Äquators liegen die Regenmaxima zu Anfang und Ende des Jahres; die Haupttrockenzeit liegt zwischen Juni und September.

2.4. Winde

Es werden drei Hauptsysteme unterschieden:

- a) Nordost - Passat: er erreicht seinen größten Einfluß zwischen Dezember und März.
- b) Südost - Passat: er ist in den Monaten Juli und August am stärksten.
- c) Tropischer Kalmenrtel: er wandert mit dem Zenitstand der Sonne und verursacht Windstille und Regen.

2.5. Bevölkerung

Legt man die Volkszählung von 1964 und eine jährliche Wachstumsrate von 3,2 % zugrunde, beläuft sich die Einwohnerzahl des Landes im Jahre 1970 auf rund 20,5 Millionen, von denen 57 % weniger als 20 Jahre alt sind. Rund 95 % der Bevölkerung leben im westlichen Teil, der etwa 400.000 km² oder 35 % des Landes ausmacht, die meisten davon in der gemäßigten und in der kühlen Zone. 1964 waren 47,2 % der Erwerbstätigen in der Land- und Fortwirtschaft sowie in der Fischerei beschäftigt. Im gleichen Jahr waren 40 % der Gesamtbevölkerung und 75 % der ländlichen Bevölkerung Analphabeten (DANE 1969 c; INN 1967; STATISTISCHES BUNDESAMT 1965).

Tabelle 1: Ausbildung der Bevölkerung (DANE 1967 d)

Abschluß	Anteil an der Gesamtbevölkerung	Städtische Bevölkerung	Ländliche Bevölkerung
Grundschule	44,70 %	57 %	43 %
Abitur	5,90 %	91 %	9 %
Fachschule	1,60 %	92 %	8 %
Universität	0,60 %	95 %	5 %
	52,80 %		

1964 kamen auf einen Arzt 2.089 Einwohner. Im gleichen Jahr gab es 2.943 Diplomlandwirte und Tierärzte (DANE 1967 e).

Von den in der Landwirtschaft Beschäftigten waren 1964 42 % Fremdarbeitskräfte (DANE 1967 b).

Ein Problem besonders der letzten Jahre stellt die starke Landflucht dar, die zur Bildung von Slums um alle größeren Städte geführt hat.

2.6. Verkehr

Die Verkehrserschließung erstreckt sich im wesentlichen auf den westlichen, dichtbesiedelten Teil. Das Straßen-

netz umfaßte 1966 45.191 km (DANE 1967c), das Schienen-
netz 3.435 km (Inst. Geogr. A Codazzi 1967).

In den nördlichen und insbesondere in den östlichen
Niederungen sind die wenigen Straßen meist nur in der
Trockenzeit benutzbar. Außerdem gibt es einen regen
und billigen Flugverkehr mit über 430 Flughäfen, von
denen 91 in der Lage sind, Flugzeuge von der Größe
einer DC-3 aufzunehmen.

3. Die Landwirtschaft in Kolumbien

Tabelle 2: Landnutzung in 1.000 ha 1960 (FAO PRODUCTION
YEARBOOK 1968) (1)

Gesamt- fläche	Ackerland & Dauerkulturen	Dauer- grünland	Wald	Bauland, Unland
113.891	5.047	14.606	69.400	24.838
	4,4 %	12,8 %	61,0 %	21,8 %

Im allgemeinen ist die Landwirtschaft wenig mechanisiert;
der Verbrauch an Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie
die Erträge sind gering. Intensiv wirtschaften Betriebe,
die Rohstoffe für die verarbeitende Industrie erzeugen:
Baumwolle, Zucker, Ölfrüchte und Gerste. Der Reisanbau
hat in den letzten Jahren einen großen Aufschwung er-
fahren.

Kaffee, das Hauptausfuhrprodukt des Landes, wird vor
allem in kleinen Betrieben angebaut: 87% der Farmen
sind kleiner als 5 ha (STATISTISCHES BUNDESAMT 1965).

(1) Inzwischen haben Waldrodungen und Inkulturnahme
von davor extensiv genutzten Weiden diese Zahlen
verschoben.

Tabelle 3: Landbesitzverhältnisse 1963 (BANCO DE LA
RUPUBLICA 1964)

% der Besitzer	Zahl der Betriebe	Größe	% der Fläche
55	504.566	bis 5 ha	3,5
37	330.195	bis 50 ha	18,5
7	60.783	bis 200 ha	23,0
1	23.456	über 200 ha	55,0

Zum Mißverhältnis in der Landverteilung kommt hinzu, daß die Kleinbetriebe sehr oft an den stark erosionsgefährdeten Hängen der Kordilleren liegen, wo der Ackerbau nicht mechanisierbar ist, während die Großbetriebe, die oft nur extensive Viehzucht betreiben, in den Tälern auf zum Teil sehr guten Ackerböden liegen. 1964 besaßen 125 Großbetriebe 1/4 der bewässerten Fläche des ganzen Landes. 42% der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden nicht vom Besitzer, sondern durch Pächter und vor allem durch Verwalter bewirtschaftet (DANE 1967 a).

Tabelle 4: Düngemittelverbrauch in kg/ha LN 1967/68
(FAO PROD. Y.B. 1968)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kolumbien	2,5	2,8	2,0
BRD	67,9	53,4	80,1
USA	13,7	9,0	7,9

Tabelle 5: Erträge verschiedener Kulturen in dz/ha 1967/68
(FAO PROD. Y.B. 1968)

	Kolumbien	BRD	USA
Weizen	11,8	41,2	17,4
Mais	9,5	47,2	49,3
Reis	22,0	-	51,0
Kartoffeln	66	301	235
trockene Bohnen	5,2	27,0	13,9

Tabelle 6: Verfügbare Nährstoffe je Kopf und Tag 1967/68 (FAO PROD. Y.B. 1968)

	Getreide	stärkehaltige Früchte	Zucker	Samen Nüsse	Gemüse	Obst	Fleisch	Eier	Fisch	Milch	Fette und Öle			
											(4)			
Kalorien	Kol.	633	176	500	72	29	240	184	8	5			18,3	175
	BRD	695	212	374	57	40	141	428	57	21	21	651	2960	
	USA	645	98	516	106	73	105	628	74	26	26	543	3200	
Prot.ei.	Kol.	15,0	2,4	0,9	3,5	1,8	2,7	11,4	0,6	0,8	9,8	-	48,9	(1)
	BRD	18,1	5,1	-	1,4	2,2	1,9	25,0	4,4	3,1	18,9	0,8	80,9	(2)
	USA	15,2	2,4	-	4,4	3,6	1,3	36,4	5,6	3,2	23,3	0,1	95,6	(3)
Fett gr.	Kol.	4,7	0,3	-	3,6	0,1	3,4	13,0	0,7	0,6	6,9	28,1	62,3	
	BRD	2,3	0,3	-	4,5	0,3	0,8	35,5	4,1	0,9	14,6	72,9	136,2	
	USA	2,2	0,3	-	6,8	0,6	0,8	52,5	5,3	1,2	20,8	61,3	151,8	

- (1) davon tierisch 22,6 gr
- (2) davon tierisch 52,0 gr
- (3) davon tierisch 68,6 gr
- (4) Kartoffeln, Manihok, Yam u.a.

4. Die Ernährungslage der Bevölkerung

Tabelle 7: Zahl der geschlachteten Tiere und ihr Fleisch-
ertrag im Jahre 1965 (INN 1968 a) und 1966
(DANE 1967 b)

Tierart	Anzahl	Ø Lebend- Gewicht (in kg)	Schlacht- körper- Gewicht (in kg)	Ausbeute (in %)	Fleisch (in to)
1965					
Rind	1.978.125	328,7	171,8	52,3	339.842
Schwein	820.013	75,9	59,8	78,8	49.037
Schaf	88.148	25,0	18,0	72,0	1.587
Ziege	13.377	20,0	14,0	70,0	187
Geflügel	10.382.557	1,5	1,35	90,0	15.574
1966					
Rind					
(männl.)	1.151.618	354,6			
(weibl.)	719.509	312,3			
Schwein	854.519	79,9			

Die in Tabelle 6 angegebenen Durchschnittswerte haben eine sehr weite Streuung, die regional und insbesondere sozial bedingt ist. 1958 schwankte der Fleischverbrauch zwischen 2,5 kg im Departamento del Chocó und 26 kg im Departamento del Huila (MALLONADO 1959).

Die geringe Kaufkraft eines großen Teils der Bevölkerung bedingt auch einen sehr geringen Konsum. Im März 1968 war der durchschnittliche Tageslohn für männliche Arbeitskräfte in der Landwirtschaft (rund 2.309.000 AK) 14,95 Pesos im heißen und 14,05 Pesos im kühlen Land. Weibliche Arbeitskräfte (rund 116.000) wurden mit 11,75 bzw. 9,95 Pesos pro Tag entlohnt. Demgegenüber betrug der durchschnittliche Stundenlohn der Stadtarbeiter 5 Pesos (DANE 1968 a). Zur selben Zeit kosteten 1 kg Rindfleisch 14 - 16 Pesos, 1 kg Milch zwischen 1,80 und 2,27 sowie 1 kg Butter zwischen 20,63 und 22,80 Pesos (DANE 1969 b).

Laut FEDEGAN (1966) schwankt der Fleischverbrauch zwischen den niederen und oberen Gesellschaftsschichten um 220 %, der Milchkonsum um 295 %.

Auf solche sozial bedingten Konsumunterschiede weist die Tabelle 8 hin:

Tabelle 8: Durchschnittlicher Nährstoffverbrauch pro Kopf und Tag an 11 verschiedenen Orten Kolumbiens (INN 1968 b)

Stadt	Kalorien		Protein gesamt		tier. Protein	
	absolut	in %	in g	in %	in g	in %
hohes Einkommen	2.424	100	74,3	100	41,8	100
niedriges Einkommen	1.689	69,6	40,2	54,1	14,0	33,4
Land						
hohes Einkommen	2.192	100	57,6	100	20,4	100
niedriges Einkommen	1.611	73,5	36,0	63,5	10,6	51,9

1964 fanden FELAEZ und JARAMILLO (1966) in Medellin eine Schwankung von 1,15 bis 0,35 kg (= 328 %) im Fleischverbrauch pro Kopf und Woche zwischen hohen und niedrigen Einkommensklassen.

Besonders betroffen von der Unterernährung sind Kinder, da sie hochwertige Nahrung benötigen, die ihnen aber oft von den Eltern vorenthalten wird. Diese wird ihnen aber oft von den Eltern, die arbeitsfähig bleiben wollen, vorenthalten (BAVARIA 1962). Die Kindersterblichkeit beträgt 1,91 % (DANE 1964).

5. Die Rinderzucht in Kolumbien

5.1. Allgemeine Betrachtungen

Das Hausrind (*Bos taurus*) ist nach Kolumbien zuerst von den Spaniern eingeführt worden: Auf seiner zweiten Reise (1493) nahm Kolumbus von den Kanarischen Inseln Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen, Esel und Hühner zur Insel Santo Domingo mit (VELASQUEZ 1954). Von hier aus erreichte das Hausrind bald das Festland: am Anfang des 16. Jahrhunderts die Nordküste Kolumbiens, 1543 Bogotá, zwischen 1540 und

1560 den Südwesten des Landes von Panamá aus. Trotz der vielerorts ungünstigen Bedingungen vermehrten sich die Rinder rasch, hauptsächlich im unteren Magdalena-Tal, in den Gegenden um Santa Marta, Tunja, Bogotá und in den Llanos Orientales. Besonders im letztgenannten Gebiet verwilderten sie stark (MESA 1964).

Mehr durch die natürliche Selektion als durch eine gelenkte Züchtung entstanden verschiedene Rassen wie Costeño con Cuernos, Romo Sinuano, Llanero und Blanco Orejinegro.

In den letzten 80-100 Jahren sind mehrere europäische Rassen eingeführt worden, unter anderem Schwarzbunte, Braunvieh, Jerseys, Guernseys, Normannen, Red Polls und Charolais.

Die europäischen Rassen, hauptsächlich im Milchtyp, haben sich rein (30.000 Tiere) und in Kreuzungen mit den einheimischen Rassen in den kühlen und gemäßigten Gebieten, insbesondere in den milcherzeugenden Betrieben, stark verbreitet. Schon in der gemäßigten Zone ist ihre Verbreitung durch die Dasselfliege erschwert, gegen die die einheimische Blanco Orejinegro-Rasse immun ist. In der heißen Zone ist die Ausbreitung der europäischen Rassen begrenzt durch: Krankheiten, Parasiten, starke Schwankungen in der Futtermenge und -qualität, hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit in der Regenzeit; Wachstum und Leistung werden stark herabgesetzt. (1) Hier ist neben den einheimischen Rassen (Criollos) nur das Zebu-Rind verbreitet.

5.2. Rinderrassen

Wie schon erwähnt sind die verschiedenen Rassen mehr ein Produkt der natürlichen als der menschlichen Selektion. Erst in den letzten Jahren erkannte man die

(1) Der Einfluß der hohen Luftfeuchtigkeit ist auch bei den Criollos bemerkbar: der Costeño con Cuernos der trockeneren Nordküste ist größer und leistungsfähiger als der Casanare der feuchten Llanos.

Notwendigkeit, die Produktion zu steigern und nicht nur die Anzahl der gehaltenen Tiere.

Im folgenden werden die Hauptrassen beschrieben.

5.2.1. Costeño con Cuernos (CCC)

Es handelt sich um eine mittelgroße Zweinutzungsrasse, die in den nördlichen Niederungen an der Karibischen See verbreitet ist. Das Geburtsgewicht beträgt 24-30 kg; ausgewachsene Bullen wiegen bis 600 kg, Kühe um 400 kg. Die Farbe ist rot bis gelb (siehe Abbildung 5) (PINZON u.a. 1959).

5.2.2. Romo Sinuano

Die hornlose, rote bis gelbe Fleischrasse ist im Sinu-Tal im Nordwesten des Landes verbreitet. Das Gewicht der Kälber bei der Geburt beträgt 27 - 30 kg, der ausgewachsenen Bullen 620 kg und der Kühe 400 kg (ESCOBAR 1940). Ähnlich wie die CCC drohte diese Rasse infolge der Einkreuzung von Zebus auszusterben. In den letzten Jahren geht der Trend wieder zur Reinzucht (PINZON u.a. 1959, ESCOBAR u.a. 1966, MORA u.a. 1966, ESCOBAR M. 1940).

5.2.3. Blanco Orejinegro (BON)

Die Rasse ist in der gemäßigten Zone verbreitet; die Tiere sind mit Ausnahme des schwarzen Ohrinneren ganz weiß. Die Kälber wiegen bei der Geburt 23- 30 kg, die ausgewachsenen Bullen 520 kg und die Kühe 365 kg. Der Typ geht vom betonten Mast- bis zum ausgesprochenen Milchtier. Manche Kühe geben bei gleichzeitiger Aufzucht des Kalbes bis zu 2.000 kg Milch. Der Fettgehalt beträgt im Durchschnitt 4,5 %, kann aber bis über 6 % ansteigen (VELASQUEZ 1954).

5.2.4. Llanero oder Casanare

Diese kleine, widerstandsfähige Rasse wird in den Llanos Orientales zur Fleischproduktion gehalten. Bei der Geburt wiegen die Kälber 20- 25 kg, die ausgewachsenen Bullen 450 - 500 kg, die Kühe um 350 kg (eigene Beobachtungen). Die Farbe der Tiere ist rot, gelb und braun. Der Vorzug dieser Rasse ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Dürre; außerdem sind die Tiere in der Lage, Überschwemmungsperioden gut zu überstehen.

5.2.5. San Martinero

Die Rasse entstand durch Kreuzung zwischen Casanare und Shorthorn. Die Mastfähigkeit und Fleischbildung ist gegenüber den Casanare erheblich verbessert. Die Kälber wiegen bei der Geburt 30 kg, ausgewachsene Bullen 670 kg und Kühe 430 kg. Ihre Farbe geht von rot bis gelb (PINZON u.a. 1959).

5.2.6. Zebu

Von den vielen Zebu-Rassen sind nur wenige in Kolumbien bekannt. Am verbreitetsten ist der amerikanische Brahman, eine Kreuzung von Nellore, Kankrej und Gyr. Das Gewicht der Kälber bei der Geburt beträgt 23 bis 27 kg; ausgewachsene Bullen wiegen 725 - 1.000 kg und Kühe 450 - 680 kg (WILLIAMSON u. PAYNE 1959). Die Farbe der Tiere ist weiß, wobei die Bullen nachdunkeln, besonders an der vorderen Körperhälfte. In den letzten Jahren hat sich das Interesse für die Rassen Gyr und Red Sindhi vermehrt (siehe Abbildung 6).

Zu Beginn dieses Jahrhunderts eingeführt erlebten die Brahman ab 1940 eine so starke Verbreitung, daß mehrere der einheimischen Rassen zu verschwinden drohten. Gegen diese Entwicklung sind von verschiedener Seite Einwände

vorgebracht worden (z.B. MEDRANO 1958, STAFFE 1957, PINZON 1958):

- a) Der Erfolg des Zebus war in Kolumbien an den Heterosiseffekt der Kreuzung gebunden. Reinrassige Zebus leisten unter gleichen Bedingungen kaum mehr als die Criollos. Das Luxurieren der Kreuzungstiere hat die Viehhalter eine Verbesserung der Haltungs- und Fütterungsbedingungen, die die Zucht von Hochleistungstieren erst ermöglicht, vergessen lassen.
- b) Das Verschwinden der CCC und anderer zahlenmäßig kleiner Rassen in der warmen Zone gefährdet die Milchversorgung. Die oben erwähnte Einfuhr von Gyr und Red Sindhi ist hierauf zurückzuführen. In Venezuela gibt es verbesserte Herden von Criollos (im Typ den CCC sehr ähnlich) mit Durchschnittsleistungen von rund 2.400 kg, und man erhofft eine Steigerung auf 3.000 kg WILLIAMSON u. PAYNE 1964).
- c) Die Fleischqualität der Zebus ist schlechter als die der europäischen Rassen; das ist der Grund für die Bildung neuerer Kreuzungsrassen, wie Santa Gertrudis, Charbray und Bonsmara in verschiedenen Ländern. In einer Untersuchung von Brahman x Shorthorn-Kreuzungsrindern fanden CARPENTER u.a. (1961), daß jeder Anstieg im Brahman-Blutanteil sich in einer Verminderung der Zartheit bemerkbar machte.

5.3. Die Produktionsbedingungen

Genaue Angaben hierüber zu machen, ist schwer, da viele Zahlen auf Schätzungen beruhen. Als Beispiel dafür dienen folgende Zahlen (Tabelle 9) über die Weideflächen:

Tabelle 9: Weideflächen in 1.000 ha

Künstliche Weiden (1)	7.474	12.700	11.433		
Dauer-Natur-Weiden (2)	15.026	8.000	2.095		
Saisonale Naturweiden	16.269	11.500			
Gras - Busch	1.200				
	39.969	32.200	13.528	14.606	51.222,5
	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Nach Schätzungen der Banco Ganadero liegen 77 % des jetzigen Weidelandes in der heißen Zone (FEDEGAN 1966).

Über die durchschnittliche Kapazität dieser Flächen macht FEDEGAN (1965) folgende Angaben:

Künstliche Weiden	1,15 GV/ha
Dauernaturweiden	0,35 GV/ha
Saisonale Naturweiden	0,10 GV/ha
Mittel aller Flächen	0,54 GV/ha

Wenn man die Weidekapazität als Anhaltspunkt nimmt und zu dem Rindviehbestand (Tabelle 10) in Beziehung setzt, erscheinen die Zahlen des Landwirtschaftsministeriums und der "Fleischwirtschaft" zu hoch, die der FAO zu niedrig.

-
- (1) Gesäte Weiden unter 5 Jahre
 - (2) Auch gesäte Weiden über 5 Jahre
 - (3) Zahlen des Landwirtschaftsministeriums nach FEDEGAN 1966
 - (4) Zahlen der Caja Agraria nach FEDEGAN 1966
 - (5) DANE 1968 b, Encuesta Agropecuaria Nacional 1967, schließt nicht die Llanos Orientales mit Ausnahme des Departamentos del Meta ein
 - (6) FAO Prod. Y.B. 1968
 - (7) FLEISCHWIRTSCHAFT 1969 b

Tabelle 10: Bestand an landwirtschaftlichen Nutztieren
1967 (DANE 1968 b)

Rinder:	
männliche Tiere	5.623.753
weibliche Tiere	<u>10.608.944</u> (davon Milchkühe:2.266.255)
Gesamt	16.232.697
Schweine	2.642.887
Schafe	1.746.014
Ziegen	844.620
Pferde	999.662
Maultiere	362.246
Esel	422.010
Hühner	26.142.210
Anderes Geflügel	1.632.098

Fast zwei Drittel der Rinder stehen in Betrieben über 100 ha, ein Fünftel in etwa 2.500 Betrieben mit 1.000 ha und mehr (DANE 1967 b). Die Zahl der Rinder europäischer Rassen betrug 1966 36.300, die der reinen Zebus 30.000 (FEDEGAN 1966).

Die Milcherzeugung betrug 1967 2,361 Millionen Tonnen, die durchschnittliche Leistung je Kuh lag bei 2,85 kg (DANE 1968 b) (1). Dem steht 1966 eine Erzeugung von rund 17,367 Tonnen Zuckerrohrschnaps (Aguardiente), 10,664 Tonnen Rum und 643,737 Tonnen Bier gegenüber.

Tabelle 11: Überblick über einige Produktionszahlen in der Rinderzucht (CEPAL - FAO 1956/58 nach FEDEGAN 1966)

Schlachtungen in % des Bestandes	11,8 % (2)
Geburtsrate	50 %
Sterblichkeitsrate	8 %
Vermehrungsrate	42 %

-
- (1) Die Zahl erfaßt nicht die Leistungen der Kühe im größten Teil der Llanos; dort wird nur für den Eigenverbrauch erzeugt.
 - (2) Nach LITTMANN (1968) 1967 in Kolumbien 13 %, in Australien 28 %, in Argentinien 22 %.

5.4. Haltung

Die Haltungsform, eine reine Weidewirtschaft, wird wenig vom Klima beeinflusst. Unterschiede in der Nutzung ergeben sich aus der Entfernung zum Markt: in seiner Nähe wird dieselbe Rasse zur Milchproduktion herangezogen, die in Marktferne nur zur Erzeugung von Fleisch gehalten wird.

Mit den wenigen Ausnahmen der Betriebe, die in der Nähe großer Zentren europäische Hochleistungstiere halten, wird gemolken, nachdem das Kalb zum Saugen zugelassen worden ist. Die Kälber werden im Alter von 8 - 10 Monaten abgesetzt und bis zum Alter von 2 - 3 Jahren auf dürrtigen Weiden aufgezogen; danach werden die männlichen Tiere kastriert und gemästet, während die weiblichen Tiere wegen der geringen Vermehrungsrate fast alle zur Zucht verwendet werden.

Das Klima hat nur in wenigen Gegenden einen Einfluß auf die Haltungsform; so wird im unteren Magdalena-Tal wegen Überschwemmung des tiefer gelegenen Landes in der Regenzeit ein Umtrieb auf höher gelegene Weiden vorgenommen.

5.5. Fütterung

Wie bereits erwähnt stellt die Weide die alleinige Futterquelle für den überwiegenden Teil der Tiere dar. Heu und Silage zur Überbrückung der Trockenzeit sind kaum verbreitet.

(Gewisse Erfolge haben Versuche mit Zufütterung von etwa 1 kg Kraftfutter pro Tag bei Masttieren gezeigt.)

5.6. Krankheiten

Nährstoffmangel, Parasiten und Krankheiten verursachen jährlich große Verluste. Tabelle 12 gibt eine Studie der CEPAL von 1959 wieder; sie hat heute noch Gültigkeit.

Tabelle 12: Verluste in der Rinderzucht durch Krankheiten im Jahr 1959 (FEDEGAN 1966)

Krankheit	Wert in 1.000 Pesos	%
Brucellose	124.800	13
MKS	163.300	17
Paratuberkulose	40.320	4,2
Tbc	17.280	1,8
Ektoparasiten	340.800	35,5
Endoparasiten	145.920	15,2
andere	<u>127.680</u>	<u>13,3</u>

Gesamtwert der Tiere: 960.000

Produktion in demselben Jahr: 2.700.000

Im Departamento del Magdalena (1967: 2.272.200 Rinder, davon 998.400 Kühe, nach DANE 1968 b) reagierten 1966 von 20.000 Kühen, die als Stichproben untersucht wurden, 22 % positiv auf Brucellose (SANTRICH, persönliche Mitteilung).

Die geringe Geburtsrate von 50 % wird auf Nährstoffmangel, Geschlechtskrankheiten und ein meistens zu weites Verhältnis Kühe : Bullen zurückgeführt (E.RUBIO 1966). In einer Versuchsstation (La Libertad, Departamento del Meta) wurde durch eine Mischung von Kochsalz und Knochenmehl im Verhältnis von 2 : 1 die Geburtsrate von 40 - 50 % auf 80 % gesteigert. Man vermutete, daß Phosphormangel zugrunde lag (EL TIEMPO 1967).

Sanitäre Maßnahmen wie regelmäßige Impfung gegen MKS, Brucellose, Rauschbrand, Milzbrand und Pneumoenteritis werden nur selten durchgeführt, ebenso Baden gegen Zecken und - in der gemäßigten Zone - gegen Dassel-fliegen. Es fehlt an Fachkräften; so entfielen 1964 auf einen Tierarzt 27.000 Rinder (FEDEGAN 1965).

6. Fleischproduktion und Vermarktung

6.1. Allgemeine Betrachtungen

Die großen Entfernungen, die zum Teil schlechten Transportmöglichkeiten sowie das Fehlen eines geregelten Marktes verursachen große Verluste. Im Schlachthof der Stadt Santa Marta wurden mehrmals Tiere beobachtet, die 5 bis 6 Tage ohne Futter auf offenen Betonhöfen standen, weil sie wegen eines kurzfristigen Überangebotes nicht geschlachtet werden konnten. Im Laufe eines Jahres mußten mehrmals Tiere notgeschlachtet werden, die den Hunger und die Hitze nicht aushielten.

LITTMANN (1968) fand einen jährlichen Überangebotszyklus an Schlachttieren in der Regenzeit und kurz danach sowie ein Unterangebot in der Trockenzeit. Ein langfristiger Zyklus verursacht überhöhte Schlachtungen von Kühen in Zeiten hoher Schlachtviehpreise; dadurch wird die ohnehin geringe Reproduktionsrate noch mehr herabgesetzt.(1)

Die Lage der Schlachthöfe in den Verbraucherzentren, die oft weit entfernt von den Produktionsgebieten liegen, verursacht große Transportverluste, besonders bei nervösen, nicht an menschlichen Kontakt gewöhnten Weidetieren (BUTLER u.a. 1956).

Nach FEDEGAN (1968 unveröffentlicht) verteilt sich der Rindviehtransport auf LKW (59%), Bahn (17%), Flußschifffahrt (11%), Küstenschifffahrt (11%) und Lufttransport (2%). DIE FLEISCHWIRTSCHAFT (1969 a) gibt einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 15 % an.

(1) Um dies zu verhindern, erhebt die Regierung eine Sondersteuer auf die Schlachtung von weiblichen Rindern; das führte aber zu einer Überalterung der Zuchtbestände und zur absichtlichen Verstümmelung von Kühen, um sie zuchtuntauglich zu machen.

Weder LKW noch Eisenbahnwaggons sind für den Viehtransport besonders ausgerüstet. Nicht selten dauern Transporte zwei und mehr Tage, während derer die Tiere weder gefüttert noch getränkt werden, z.B. vom unteren Magdalena-Tal oder El Caquetá nach Bogotá und anderen Städten.

6.2. Die Schlachthöfe

Ein Großteil der Schlachthöfe ist rudimentär, häufig ohne Wasser. Eine tierärztliche Kontrolle wird nur in den großen Städten durchgeführt. Negativ auf die Qualität des Fleisches wirken sich aus: Schlachten ohne Erholungspause direkt nach dem Transport, Mangel an Einrichtungen, die ein Nervöswerden der Tiere verhindern (Treibgänge, getrennte Betäubungsbuchten) sowie das Schlachten ohne Betäubung (siehe Abbildung 3 und 4). Diese Praktiken führen zur Erschöpfung der Glykogenreserven im Muskel, wodurch eine normale Fleischreifung verhindert wird, und zur schlechten Ausblutung, die die Haltbarkeit des Fleisches herabsetzt. Auch die mangelnde Hygiene während des Schlachtprozesses wie schmutzige Kleidung und Abspritzen der Hälfen mit kontaminiertem Wasser beschleunigen den Verderb des Fleisches (I. MANN 1960, SCHAPER 1962, LOGTESTIJN 1967). Andere häufig im Schlachthof vorkommende Verluste an Fleisch entstehen durch: schlechtes Enthäuten und Entbeinen - wobei jeweils 2 kg Fleisch und mehr verloren gehen können - sowie Fleischdiebstahl besonders beim Entbeinen (ROCHA 1969).

Geschlachtet wird abends und in den frühen Morgenstunden. Obwohl in mehreren Schlachthöfen Kühleinrichtungen vorhanden sind, wird das Fleisch nicht abgehangen. Nur wenige Haushalte besitzen einen Kühlschrank; in den Städten wird die benötigte Fleischmenge jeden Tag eingekauft, auf dem Lande ein bis zwei Mal



Abb. 3: Schlachthof in Villavicencio



Abb. 4: Schlachthof in Santa Marta

in der Woche. Um es haltbar zu machen, wird es in dünne Scheiben geschnitten und gesalzen.

Eine Verarbeitung der Abfälle, etwa zu Blut- oder Fleischmehl, findet nur selten statt. Die gesetzliche Vorschrift, daß Brandmarken nur an bestimmten Körperstellen angebracht werden dürfen (1), wird in den wenigsten Fällen eingehalten, sodaß viele Felle für eine industrielle Weiterverarbeitung minderwertig sind; auch Hautparasiten verursachen große Schäden.

6.3. Die Fleischverarbeitung

Wurst und sonstiges verarbeitetes Fleisch wird sehr wenig, meist nur von den Angehörigen der höheren Einkommensklassen in größeren Mengen konsumiert. Vom Volk werden lediglich eine mit Reis gekochte Blutwurst und Chorizos (eine Bratwurst) in größerem Umfang gegessen.

Tabelle 13: Erzeugung von Fleisch- und Wurstwaren in den Jahren 1960 und 1966 in kg (DANE 1969a)

	geräuch.	Schinken	zubereitetes	Wurst	Chorizos	
	Speck		Fleisch		und Blutwurst	
1960	23.512	587.387	601.799	1.421.527	89.394	2.443.619
1966	38.457	471.661	1.548.628	324.952	213.575	2.597.273
Gesamte Fleischproduktion 1965: 406.227 t						

6.4. Die Fleischausfuhr

Bereits in den 30er Jahren hat man den Fleischexport von Kolumbien aus versucht. Er mißlang wegen der schlechten Qualität des angebotenen Materials und wegen des Widerstandes nordamerikanischer Konzerne (WILHELMY 1954).

(1) Erlaubt sind Backen und Extremitäten; doch wurden im Schlachthof Santa Marta kaum Brandmarken an diesen Stellen beobachtet, dafür aber vier und mehr Marken an anderen Körperteilen.

In den letzten Jahren ist die Ausfuhr wieder in Gang gebracht worden, jedoch mit wechselnden Resultaten: die Qualität der Schlachttiere und des Fleisches ist weiterhin nicht befriedigend, und wegen der einheimischen MKS lassen einige Länder wie die USA und England keine Importe aus Kolumbien zu.

Seit langem besteht ein Schmuggel nach Venezuela und Ecuador von jährlich 100.000 bis 150.000 Mastochsen (LITTMANN 1968). 1969 wurde mit der Ausfuhr von 72.000 Mastochsen nach Peru begonnen; bereits 1967 hatte man dorthin gekühlte Viertel ausgeführt. 1966 wurden 2.578,6 t in die BRD exportiert (DIE FLEISCHWIRTSCHAFT 1969 a). Absolut gesehen sind die ausgeführten Mengen gering, wenn man sie mit dem Wert der Kaffeeausfuhr vergleicht (Tabelle 14).

Tabelle 14: Ausfuhr von Rindfleisch (DANE 1969 b auszugsweise.)

		Erste 10 Monate 1960		Erste 10 Monate 1968	
		Wert in 1000 US \$		Wert in 1000 US \$	
Gekühlte Hälften	585	100	6.711	1.091	
Kg Fleisch	2.440.333	1.262	1.785.510	1.264	
gegerbte Häute	912	912		637	
z. Vergleich Kaffee		261.388		286.242	

Ausgeführt wurde in folgende Länder: Niederländische Antillen, Französisch Guiana, Martinique, Guadeloupe, Frankreich, Peru, Venezuela, Bahamas, Spanien. Zur Zeit werden gekühlte Rinderviertel zu den französischen Antillen auf dem Luftwege exportiert.

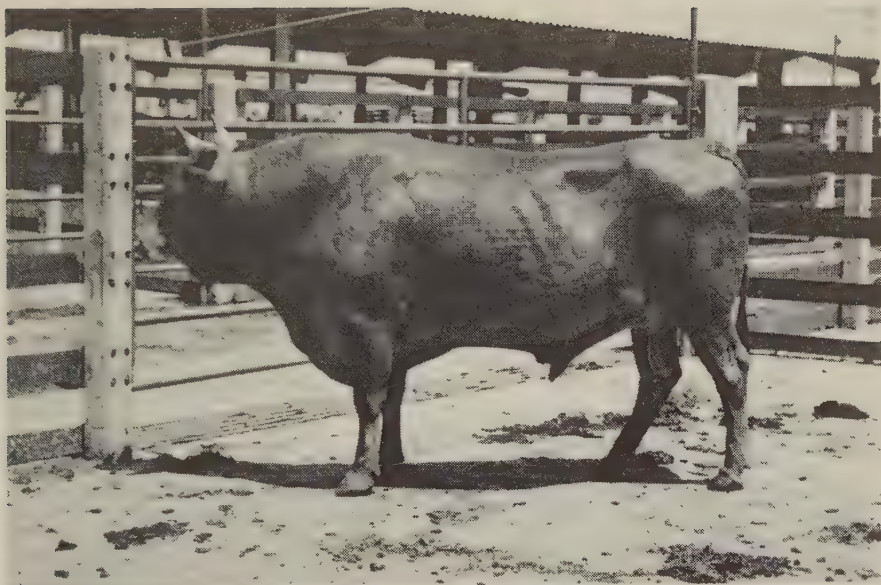


Abb. 5: Costeño con Cuernos Bulle

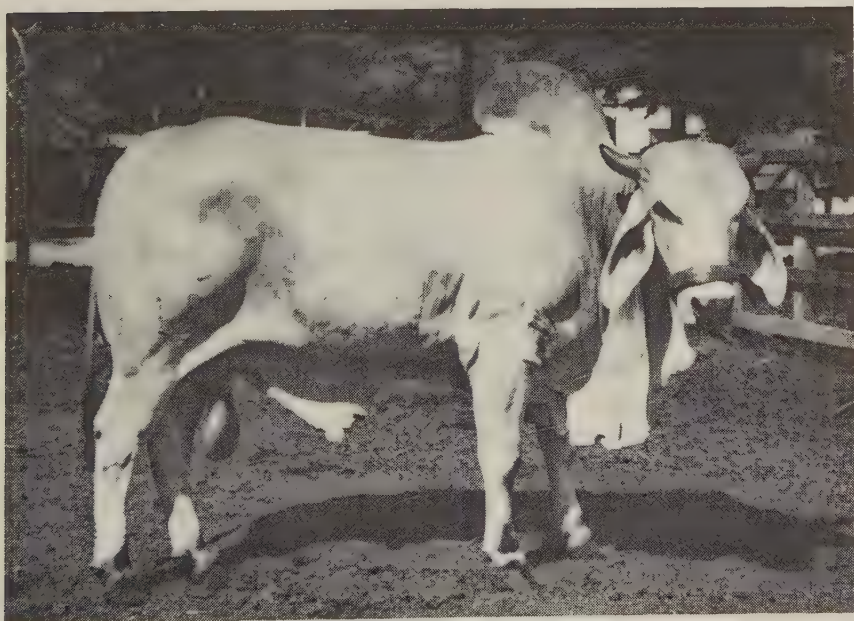


Abb. 6: Zebu Bulle

7. Eigene Untersuchungen, Problemstellung:

Aufgabe der Tierzucht ist es, hochwertiges Eiweiß zu produzieren, um den Bedarf der Menschen zu decken. Diese Bedarfsdeckung soll aber auch die Geschmacksansprüche der Verbraucher berücksichtigen: im Falle des Fleisches bedeutet dies, daß es nicht nur nahrhaft, sondern auch zart und saftig sein soll.

Sowohl in der Leistung als auch in der Qualität des Fleisches bleibt das Zebu-Rind hinter den europäischen Rassen zurück. Inwieweit die Criollos, die zwar Abkömmlinge europäischer Rinder sind, aber während mehrerer Jahrhunderte auf eine ähnliche Umwelt wie die der Zebus selektiert wurden, mehr der einen oder der anderen Gruppe ähneln, ist bis jetzt nicht bekannt.

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, bei einigen Merkmalen von Zebus und Criollos einen Vergleich anzustellen, und zwar bei solchen Merkmalen, aus denen laut Literatur Schlüsse auf die Qualität der Schlachttiere und des Fleisches gezogen werden können. Die Qualität des Fleisches wird aber immer noch am genauesten mittels subjektiver Geschmacksproben durch ein geübtes Team festgestellt, ein Verfahren, das in Santa Marta nicht möglich war.

8. Allgemeine Literaturbesprechung

Mit Untersuchungen der grobgeweblichen Zusammensetzung von Schlachttieren und Schlachtkörpern, d.h. der Qualität und der Möglichkeiten, sie subjektiv und objektiv frühzeitig zu erkennen, sowie mit der Qualität des Fleisches als solchem, befassen sich zahlreiche Autoren. Diese Arbeiten beziehen sich nur auf europäische Rinderrassen und Zebus, aber noch nicht auf Criollos.

Über die Möglichkeiten, das Alter von Rindern zu ermitteln, berichtet SCHRIENER (1966). Mit dem Einfluß des Alters auf die Qualität der Rinder und des Fleisches befassen sich LEROY (1960), SCHMIDT (1964), BREIDENSTEIN u.a. (1968). Über die Zusammensetzung und Beschaffenheit des Rinderschlachtkörpers berichtet I.SCHÖN (1963, 1964). HÖRNICKE (1966) beschreibt die Verfahren, sie objektiv zu ermitteln. Schlachttierbeurteilung und Schlachtkörperbewertung werden von L. SCHÖN (1963), VÖLKL und SCHÖN (1964), WENIGER (1966), WITT (1956), LEWIS u.a. (1969) auf ihren Wert geprüft. Über Vergleiche zwischen europäischen Fleischrassen und Zebus berichten LEDGER und HUTCHISON (1962), MEYERN (1967), CARPENTER u.a. (1961) und COLE u.a. (1964). Der Einfluß der Kastration auf Schlachtkörperzusammensetzung und Qualität wird von RICHTER u.a. (1960 a,b), WITT und ANDREAE (1965), CHAMPAGNE u.a. (1969), KLOSTERMAN u.a. (1964) beschrieben. Die Fettgewebsverteilung bei afrikanischen Zebus ist von LEDGER (1959) untersucht worden, bei deutschen Rinderrassen von I.SCHÖN und L.SCHÖN (1964). HARING u.a. (1958), VÖLKL (1963), ABRAHAM u.a. (1968), BRACKELSBURG und WILHAHN (1968), BRACKELSBURG u.a. (1968) bearbeiteten die Beziehungen zwischen der Fläche des m.longissimus dorsi (9. bzw. 12. Rippe) sowie der grobgeweblichen Zusammensetzung der Hochrippe und des gesamten Schlachtkörpers.

Über den Stand der Fleischqualitätsforschung geben SCHEPER (1962) und HAMM (1969) einen Überblick. Der Einfluß der Muskelfasern auf die Fleischqualität beschäftigte JOUBERT (1956, 1958), STEINHAUF (1961), SCHILLING (1966), FIELD u.a. (1970), LÖRINCZ und BIRO (1960). Saffthaltefähigkeit und Wasserbindungsvermögen werden von GRAU und HAMM (1957) und HAMM (1962, 1963,

1964) eingehend untersucht. Mit der Erbllichkeit der Fleischeigenschaften befaßt sich GRAVERT (1962/63).

Eine spezielle Literaturbesprechung zu den einzelnen Problemen vorliegender Arbeit ist den betreffenden Untersuchungen zugeordnet.

9. Versuchsgrundlage

9.1. Tiermaterial

Die Untersuchungen wurden im städtischen Schlachthof Santa Marta durchgeführt; dieser liegt 12 km von der Außenstelle des Tropeninstitutes der Justus Liebig-Universität in Santa Marta im Norden Kolumbiens entfernt.

Rund 60 km südlich von Santa Marta beginnt eines der Hauptviehzuchtgebiete des Landes, in dem Zebus im amerikanischen Brahman-Typ, die einheimischen Costeños con Cuernos (CCC) sowie Kreuzungstiere zwischen beiden Rassen zu finden sind.

In Santa Marta werden an sechs Tagen in der Woche zwischen 18 und 20 Uhr durchschnittlich 45 Rinder je Tag geschlachtet. Etwa 55% der geschlachteten Rinder sind weiblich; meist handelt es sich um aus der Zucht ausgeschiedene alte Kühe. An zwei Tagen in der Woche werden vormittags zusätzlich ca. 150 Rinder für die Ausfuhr geschlachtet. Aus den angelieferten männlichen Tieren wurden die nach dem Erscheinungsbild reinrassigen Zebus und CCC sowie diejenigen Tiere für die Untersuchung ausgewählt, die etwa gleiche Anteile Zebu- und CCJ-Blut hatten. Bei allen Tieren, die für die Untersuchung herangezogen wurden, handelte es sich um Ochsen: in Kolumbien werden fast ausnahmslos Ochsen gemästet, die vom Markt den weniger fetten Bullen vorgezogen werden. Außerdem stellt die Weidemast von Bullen zu hohe Anforderungen an Zäune und Überwachung, da Zucht und Mast meistens in demselben oder einem benachbarten Betrieb durchgeführt werden.

9.2. Untersuchungsgrundlage

Folgende Merkmale wurden festgestellt: Lebendgewicht, Lebendbeurteilung nach dem DLG-Schema, Schlachtkörpergewicht, Gewicht des Beckenhöhlen- und Nierenfettes, Schlachtkörperbewertung nach dem DLG-Schema, Alter (an Hand der Verknöcherung der Dornfortsätze der 1. bis 3. Brustwirbel, des Praesternums und der Zwischenwirbelscheiben des Kreuzbeins) sowie die Fläche des musculus longissimus dorsi zwischen der 9. und 10. Rippe. Aus der Trennfläche wurde eine Probe des m. longissimus dorsi entnommen, aus der Muskelfaserfläche, Fettgehalt, Wassergehalt und Saffthaltevermögen festgestellt wurden.

Von 20 Rindern - je zehn Zebus und CCC - wurde das linke Hochrippenstück zerlegt (9. - 11. Rippe).

Der schnelle Ablauf des Schlachtbetriebes ließ nicht zu, alle Merkmale an allen Tieren bzw. Schlachtkörpern festzustellen.

Die Proben des m. longissimus dorsi wurden in Plastikfolien gewickelt, auf -18 bis -20°C eingefroren und nach Möglichkeit untersucht. Da es sich hierbei um relativ kleine Proben handelte, war ein schnelles Gefrieren möglich: dadurch wurde die Bildung größerer Eiskristalle, die den Zellverband zerstört hätten, verhindert (KIRSCHFELDT und THIEL, 1969). Wegen eines Stromausfalls tauten einige Proben auf und konnten nicht verwertet werden.

10. Versuchsdurchführung und Ergebnisse

10.1. Alter

Da es nicht möglich war, Angaben über das Alter der Tiere zu erhalten, wurde dieses an Hand der Verknöcherung an verschiedenen Skelettpartien geschätzt. Der Gebißzustand, das gebräuchlichste Hilfsmerkmal, konnte

wegen des Schlachtablaufs und der Notwendigkeit, andere Merkmale festzustellen, nicht untersucht werden.

Am Skelett wurden erfaßt (nach SCHRIENER, 1966):

- 1) Verknöcherung des knorpeligen Teils des Praesternums;
- 2) Auflösung der Zwischenwirbelscheiben der einzelnen Kreuzbeinsegmente und Verknöcherung der Segmente zu einem einheitlichen Kreuzbein;
- 3) Verknöcherung der Apophyse des 1. bis 3. Brustwirbel-Dornfortsatzes.

In den Tabellen 15, 16 und 17 sind die gefundenen Stadien und das von SCHRIENER (1966) angeführte jeweilige Alter wiedergegeben. Als Grundlage dafür dienen Untersuchungen an Mastbullen im süddeutschen Raum; bei Ochsen tritt die Verknöcherung mit mehreren Monaten Verspätung ein.

Tabelle 15: Verknöcherung des knorpeligen Teils des Praesternums

Merkmal	Alter in Monaten	Anteil der Tiere					
		Zebu		CCC		ZxCCC	
		n	%	n	%	n	%
Reiner Knorpel	10-30	-	-	-	-	-	-
1/2 verknöchert	10-42	4	5	1	2	3	5
1/2 verknöchert	16-63	77	95	57	98	58	95
ganz verknöchert	30- 70	-	-	-	-	-	-

Tabelle 16: Auflösung der Zwischenwirbelscheiben der einzelnen Kreuzbeinsegmente und Verknöcherung der Kreuzbeinsegmente zu einem einheitlichen Kreuzbein.

Merkmal	Alter in Monaten	Anteil der Tiere					
		Zebu		CCC		ZxCCC	
		n	%	n	%	n	%
Sichtbare Trennung zwischen dem 2. u. 3. Kreuzbeinsegment	bis 48	49	60,5	29	50	37	60,5
Sichtbare Trennung zwischen dem 1. u. 2. Kreuzbeinsegment	30-72	25	31	26	45	21	34,5
Verknöcherung und keine sichtbare Trennung	30- 72	7	3,5	3	5	5	5

Tabelle 17: Verknöcherung der Apophysen des 1. bis
3. Brustwirbel-Dornfortsatzes

Merkmal	häufigstes Alter in Monaten	Anteil der Tiere					
		Zebu		CCC		ZxCCC	
		n	%	n	%	n	%
bis 40 %	25 - 27	-	-	-	-	-	-
40-80 %	37 - 42	39	55,5	25	47	22	41,5
80-100%	58 - 60	31	44,5	28	53	31	58,5
100 %	60	-	-	-	-	-	-

Wenn die drei Ergebnisse zusammengefaßt werden, ergibt sich ein Alter der Rinder zwischen 30 und 60 Monaten. Diese Zahlen decken sich mit den Angaben anderer Autoren (DANE, 1964 j; FEDEGAN, 1968 unveröffentlicht; STAFFE, 1957).¹⁾

Das Alter ist bei Fleischrindern eines der wichtigsten Qualitätskriterien. Unter französischen Verhältnissen sieht LEROY (1960) einen Qualitätsanstieg bei weiblichen und kastrierten Rindern im Alter bis zu 2 - 3 Jahren und danach einen je nach Rasse und Ernährungsniveau unterschiedlichen Abfall; bei Mastbullen tritt die Qualitätsminderung früher ein, weshalb die Tiere im Alter von weniger als zwei Jahren geschlachtet werden sollen.

Mit zunehmendem Alter tritt eine Verschiebung des Fleisch-Fett-Verhältnisses zugunsten des Fettes und somit eine Verminderung der Schlachtkörperqualität ein (SCHMIDT, 1964); außerdem ergibt sich eine Verschlechterung der organoleptischen Eigenschaften, insbesondere der Zartheit: mit zunehmendem Alter vergrößert sich die Textur, und die Farbe des Fleisches wird dunkler (BREIDENSTEIN u.a., 1968). HINER und HAINKINS (1950) fanden beim Vergleich von Mastkälbern, Mastochsen, Färsen und Kühen (7, 16, 36 bzw. 66 Monate alt) Unterschiede zwischen

1) Um den Bestimmungen für die Fleischausfuhr zu entsprechen, werden die hierfür gemästeten Tiere nach dem Absetzen intensiv gefüttert und erreichen früher (weniger als 3 Jahre) das Schlachtagter.

78,5 und 127,7 % in der Zartheit; auch TUNA u.a. (1962) stellten signifikante Unterschiede in der Zartheit des m. longissimus dorsi fest, die altersbedingt waren (18, 42 und 90 Monate). Andere Autoren fanden jedoch einen viel geringeren Einfluß des Alters auf die Zartheit: nach HO und RITCHEY (1967) war der Einfluß nur gering, wenn das Fleisch bei 80°C gekocht wurde; bei Kochtemperaturen von 61°C fanden sie gar keinen Einfluß. ALSMEYER u.a. (1959; nach BREIDENSTEIN u.a., 1968) stellten in ihren Versuchen fest, daß auf das Alter im Bereich von 5 bis 87 Monaten nur 8,1 % der Variation in der Zartheit zurückzuführen waren. GRAU (1960) fand bei Tieren zwischen 4 Wochen und 12 - 15 Jahren keinen Alterseinfluß auf die Verdaulichkeit in vitro, stellte aber einen altersabhängigen Bindegewebsgehalt fest. Mit zunehmendem Alter wird durch Abgabe von Wasser und stärkere Verknüpfung der molekularen Bindungen das Bindegewebe zäher (BOCCARD, 1966), wodurch nicht die Verdaulichkeit, sondern die Zartheit beeinflusst wird.

10.2. Lebendgewicht

Das Lebendgewicht wurde etwa eine Stunde vor dem Schlachten festgestellt. Die Rinder waren alle nüchtern (12 bis 24 Stunden ohne Futteraufnahme), weil sie zwecks rechtzeitiger Lieferung oft schon am Abend vorher oder am frühen Morgen desselben Tages von der Weide eingetrieben werden mußten. Hinzu kommt die laxierende Wirkung des Transports auf nicht für den Viehtransport besonders hergerichteten Lastkraftwagen und schlechten Straßen. BUTLER u.a. (1956) fanden bei Zebus höhere Transportverluste als bei Herefords. Dies kann auf die größere Nervosität der Ersteren zurückgeführt werden; Ähnliches dürfte in Kolumbien auch für die CCC gelten, da sie ebenso wenig wie die Zebus an menschlichen Kontakt gewöhnt sind.

Tabelle 18 gibt die gefundenen Lebendgewichte wieder. Der Durchschnitt liegt um rund 70 kg über den für das Land angegebenen Werten (DANE, 1967 b), die aber auch die leichteren Llanero-Rinder und Blanco Orejinegro der Kaffeegegend sowie die ebenfalls leichteren Kühe berücksichtigen.

Tabelle 18: Durchschnittliches Lebendgewicht in kg

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	60	412	36,9
CCC	49	400	55,7
ZxCCC	42	407	45,2

10.3. Schlachtkörpergewicht und -ausbeute

Da das Fleisch bereits 10 Stunden nach dem Schlachten verkauft wird, entsprechen die in Tabelle 19 angegebenen Werte den warmen Schlachtkörpern (1 - 2 Stunden post mortem).

Tabelle 19: Schlachtkörpergewicht in kg und Ausbeute in % (Durchschnittswerte)

Rasse	Gewicht			Ausbeute		
	n	$\bar{x}$	$\pm s$	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	80	214	27,0	60	53,2	3,3
CCC	56	215	33,3	49	54,1	3,5
ZxCCC	63	217	28,5	42	53,2	4,9

Die Ausschachtungsergebnisse decken sich mit denen anderer Autoren: 52,3 % bei INN (1968 a) und 53 - 56 % bei R.J.GUTIERREZ (1969); im Vergleich mit denen, die in anderen Ländern erzielt werden, sind sie gering; so fanden CARPENTER u.a. (1961) in Florida für Zebus 60,9 %, MEYER (1967) in Ostafrika 59,9 %. Der Grund dafür ist einerseits die schlechte Haltung und Fütterung, andererseits der Mangel an einer bewußten und gezielten Zucht. Überspitzt kann man sagen, daß für viele

Züchter das beste Zebu-Rind das mit den längsten Ohren ist. Den Beweis dafür, daß die Criollos wesentlich in ihrer Leistung verbessert werden können, erbringen die Romo Sinuano, bei denen Zucht, Haltung und Fütterung gezielt auf die Fleischproduktion ausgerichtet sind: ihre Ausschachtung schwankt zwischen 58 und 60 % (GUTIERREZ, 1969).

Ob die Kastration einen Einfluß auf die Schlachtausbeute hat, konnte nicht festgestellt werden, da in Santa Marta nur wenige alte Zuchtbullen geschlachtet werden. CHAMPAGNE u.a. (1969) fanden, daß Hereford-Bullen eine um 2% höhere Ausschachtung hatten als Hereford-Ochsen. Demgegenüber stellten RICHTER u.a. (1960 a,b) keine, WITT und ANDREAE (1965) eine um 0,7 % höhere Ausbeute bei Schwarzbunt-Ochsen gegenüber Bullen fest (es handelte sich um eineiige Zwillingspaare).

Im Vergleich zu europäischen Fleischrassen (Hereford, Shorthorn) sind bei Zebus und Zebu-Kreuzungen Kopf, Magen-Darm-Trakt und Leber leichter. Die Felle der Tiere sind schwerer und eignen sich nicht so gut zur Verarbeitung (BUTLER u.a., 1956; STAFFE, 1957). Nach Angaben der Metzger in Santa Marta bestehen ähnliche Unterschiede zwischen Zebus und CCC.

CARPENTER u.a. (1961) fanden, daß Zebus und Zebu-Kreuzungen schwerere Vorderviertel und leichtere Hinterviertel als Shorthorn-Ochsen haben; dasselbe stellte MEYERN (1967) bei einem Vergleich zwischen Herefords und ostafrikanischen Zebus fest. Mitverantwortlich für diese Unterschiede ist der Höcker, der nach LEDGER und HUTCHISON (1962) aus einem von Muskeln durchzogenen Fettgewebe besteht (siehe Abbildung 7) und der bei ostafrikanischen Zebus im Durchschnitt 2 % des Schlachtkörpers ausmacht.



Abb. 7: Buckel eines Zebuochsen

MEYERN (1967) fand, daß Zebus leichtere Knochen als Herefords haben: $9,7 \% \pm 0,9 \%$ gegenüber $11,8 \% \pm 1,1 \%$ des Schlachtkörpers. Bei der Untersuchung in Santa Marta wurde hierfür als Anhaltspunkt das 4-Fußgewicht festgestellt. HARING u.a. (1958) fanden eine Korrelation zwischen 4-Fußgewicht und Knochenanteil im Schlachtkörper von nur $r = 0,504$. Die untersuchten CCC hatten ein geringeres 4-Fußgewicht als die Zebus: 7,86 kg gegenüber 8,36 kg und eine um 2,05 % höhere Schlachtausbeute.

10.4. Schlacht tierbeurteilung

Solange die Tiere lebend vermarktet werden, wird es nötig sein, sie zu klassifizieren. HÖRLICKE (1966) beschreibt die verschiedenen Verfahren für die Er-

mittlung der Körperzusammensetzung am lebenden Rind und kommt zu dem Schluß, daß es noch keine objektive Methode gibt, die genau und schnell genug wäre, um sie für Reihenuntersuchungen in der Praxis zu verwenden.

Der Wert einer subjektiven Beurteilung und Klassifizierung ist auch umstritten. Nach L.SCHÖN (1963) kann nur der Anteil an Fettgewebe genau erfaßt werden.

WENIGER (1966) meint, eine subjektive Beurteilung ermöglicht lediglich einen Überblick über das Schlachtrinderangebot, nicht aber Aussagen über die einzelnen Tiere. Dagegen bejahen andere Autoren, so WITT (1956), LEWIS u.a. (1969), den Wert einer solchen Beurteilung.

Die Beurteilung im Rahmen der Untersuchungen in Santa Marta erfolgte nach den DLG-Richtlinien, mit dem "Idealtyp" eines deutschen Mastbullen als Maßstab; die Ergebnisse sind in der Tabelle 20 zusammengefaßt. Die Unterschiede zwischen den drei Gruppen sind gering, nur die in der Beurteilung des Fettansatzes zwischen den Zebus und CCC sind schwach signifikant ($<5\%$). Insgesamt sind die erzielten Punktzahlen gering, und zwar aus den folgenden Gründen:

- 1) Es fehlt eine bewußte, dem Stand der Erkenntnisse entsprechende Zucht;
- 2) die Mängel in Fütterung und Haltung verhindern die Ausprägung eines möglicherweise vorhandenen Fleischbildungspotentials;
- 3) Ochsen sind im Vergleich zu Bullen höher, kürzer und schmaler in der Brust, sie verfetten stärker und früher.

WITT u. ANDREAE (1965) fanden ein Fett:Fleisch-Verhältnis in der Hochrippe von 1 : 4,57 bei Bullen und von 1 : 2,85 bei Ochsen; in der Gesamtbeurteilung bekamen die Ochsen im Durchschnitt 7 Punkte weniger, wobei die größten Unterschiede in der Beurteilung der Keule auftraten. RICHTER u.a. (1960 a,b) gaben den Ochsen in

zwei Versuchen im Durchschnitt 4,4 bzw. 3,1 Punkte weniger. In den USA werden Ochsen besser beurteilt als Bullen, da dort eine hohe Verfettung erwünscht ist (KLOSTERMAN u.a., 1954; CHAMPAGNE u.a., 1969). Ähnlich sind die Verhältnisse in Kolumbien.

Tabelle 20: Schlachttierbeurteilung (Durchschnittswerte) nach den DLG-Richtlinien

	Zebu n=77		CCC n=55		ZxCCC n=50	
	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
Gesamt-Eindruck x1	2,65	0,70	2,61	0,58	2,60	0,66
Fettansatz x2	6,49	0,89	6,00	1,63	6,00	1,90
Fleischfülle:						
Hals, Brust, Schulter, x1	2,39	0,68	2,47	0,81	2,42	0,73
Rücken, Lende x3	8,45	2,16	8,18	2,09	7,98	2,32
Keule x3	7,75	1,96	7,25	2,13	7,26	2,11
Gesamtpunktzahl	27,48	5,02	26,25	7,33	25,66	6,39

10.5. Schlachtkörperbewertung

Mit dem Ansteigen der Vermarktung von Schlachthälften anstelle von lebenden Tieren - in Kolumbien begründet durch die Ausfuhr - gewinnt die subjektive Schlachtkörperbewertung an Bedeutung. Ihre tatsächliche Aussagekraft ist aber ähnlich wie die der Schlachttierbeurteilung umstritten. Für HERTRAMPF (1961) ist sie genauer als die Schlachttierbeurteilung; WENIGER (1966) sieht sie am ehesten in denjenigen Ländern berechtigt, in denen ein von der Rasse und Qualität her sehr unterschiedliches Angebot herrscht, und weniger in der BRD, wo das Angebot mehr oder weniger einheitlich ist. Zwischen der subjektiven Bewertung und der ermittelten grobgeweblichen Zusammensetzung fand VÖLKL (1963) nur eine lose Beziehung, die im Falle der Fettbeurteilung am genauesten war. HEDRICK u.a. (1963) fanden keine Unterschiede zwischen dem Ertrag an Teilstücken (wholesale cuts) und den nach "quality" und "choice" bewerteten Schlachtkörpern.

In Tabelle 21 sind die gefundenen Durchschnittswerte wiedergegeben. Bezüglich der Beurteilung machen HARING u.a. (1958) auf die Gefahr aufmerksam, daß die Beurteilung meistens zu sehr von der Keule beeinflusst und dabei nicht bedacht wird, daß Rücken und Lende einen Ausgleich schaffen können.

Tabelle 21: Schlachtkörperbewertung (Durchschnittswerte) nach den DLG-Richtlinien

	Zebus		CCC		ZxCCC	
	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
Beschaffenheit des Fleisches x1	2,75	0,75	3,06	0,70	2,92	0,68
Fettansatz:						
Oberflächenfett x1	2,93	0,83	2,51	0,91	2,79	0,72
Beckenhöhlen- u. Nierenfett x1	2,74	1,04	2,70	0,97	2,72	0,98
Fleischfülle:						
Kamm, Brust, Schulter, x1	2,52	0,73	2,49	0,81	2,49	0,64
Fehlrippe, Hochrippe, Roastbeef x3	8,09	2,24	8,02	2,31	7,88	1,94
Keule x3	8,01	2,36	7,38	2,36	7,93	2,13
Gesamtpunktzahl	27,11	5,09	26,21	6,00	26,73	4,35

Nur die Unterschiede zwischen allen 3 Gruppen in der Beurteilung der Fleischbeschaffenheit - die der Zebus und der Kreuzungstiere (Zebu x CCC) war oft sehr grobkörnig - und des Oberflächenfettes sind signifikant ($<1\%$ bzw. $<5\%$). MEYERN (1967) fand ebenfalls eine sehr ungleichmäßige Fettverteilung bei Zebus.

10.6. Fläche des m. longissimus dorsi und Zerlegung des Hochrippenstückes

Um den Schlachtwert eines Rindes festzustellen, ist die grobgewebliche Zerlegung des Schlachtkörpers immer noch die sicherste Methode. Der Zeitaufwand und die

hohen Kosten, die hierbei insbesondere wegen der Wertminderung der Stücke auftreten, machen diese Methode aber für Reihenuntersuchungen ungeeignet. Man hat deshalb Merkmale gesucht, die leichter festzustellen sind und eine Aussage über den Schlachtkörper machen können. Dazu gehören:

- 1) Fläche des m. longissimus dorsi; in der BRD zwischen 8./9. Rippe, in den USA zwischen 11./12. Rippe (diese Unterschiede ergeben sich aus der gewerblich üblichen Viertelung);
- 2) Gesamtfläche des Hochrippenstückes an der Trennstelle und Fleisch-Fett-Verhältnis;
- 3) Grobgewebliche Zerlegung des Hochrippenstückes (9., 10. und 11. Rippe).

Die Fläche des Querschnitts am langen Rückenmuskel, immer der linken Schlachthälfte entnommen, wurde auf Pergamentpapier abgepaust und mit einem Planimeter (Ott, Kempten) gemessen. In Tabelle 22 sind die gefundenen Durchschnittswerte wiedergegeben.

Tabelle 22: Durchschnittliche Fläche des m. longissimus dorsi (cm²)

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	82	52,2	7,56
CCC	58	48,2	8,15
ZxCCC	62	50,1	7,31

Die Unterschiede in der Fläche zwischen den Zebus und CCC sind signifikant (1%).

Für die Fläche des m. longissimus dorsi (8./9. Rippe) und den Fleischanteil im Schlachtkörper errechneten HARING u.a.(1958) einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,46$, VÖLKL (1963) einen von $r = 0,30$ für die Fläche zwischen 8./9. Rippe sowie $r = 0,09$ für die Fläche zwischen 11./12. Rippe. In den USA wurden höhere Korrelationen zwischen m.l.dorsi-Fläche (11./12. Rippe)

und Fleischanteil gefunden: so ABRAHAM u.a. (1968) $r = 0,77$; BRACKELSBURG und WILHAN (1968) $r = 0,42$; BRACKELSBURG u.a. (1968) $r = 0,38$. VÖLKL und SCHÖN (1964) führen diese höheren Ergebnisse auf das sehr heterogene untersuchte Material zurück; oft handelte es sich um mehrere Rassen und Kreuzungen.

Für die Einschätzung der Gewebeanteile des Schlachtkörpers hat die grobgewebliche Zerlegung des Hochrippenstückes (8., 9., 10. Rippe) große Bedeutung erlangt. Auch hierbei werden von den Amerikanern wiederum höhere Korrelationen zwischen den Bestandteilen der Hochrippe und denen des Schlachtkörpers angegeben (GRAVERT, 1962/63). BRACKELSBURG u.a. (1968) fanden einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,95$ zum Fleischanteil, $r = 0,96$ zum Anteil an Fettgewebe und $r = 0,66$ zum Knochenanteil. In der BRD fanden HARING u.a. (1958) für den Fleischanteil $r = 0,60$, für den Fettgewebsanteil $r = 0,91$. VÖLKL und SCHÖN (1964) berichten von zwei Untersuchungen, aus denen sich folgende Korrelationskoeffizienten ergaben: für den Fleischanteil $r = 0,4$ bzw. $r = 0,58$; für den Anteil an Fettgewebe $r = 0,8$ bzw. $0,72$ und für den Knochenanteil $r = 0,68$. Für ostafrikanische Zebu-Ochsen in Kenia fanden LEDGER und HUTCHISON (1962) für den Fleischanteil $r = 0,80$, für den Fettgewebsanteil $r = 0,85$ und für den Anteil an Knochen $r = 0,87$ (der Buckel wurde abgetrennt und bei der Errechnung der Korrelationen nicht berücksichtigt).

Für die eigenen Untersuchungen wurden die Hochrippenstücke am Rippenbogen 3 cm unter dem m. iliocostalis dorsi abgeschnitten; die Ergebnisse der Zerlegung sind in Tabelle 23 wiedergegeben.

Tabelle 23: Zerlegung des Hochrippenstückes (in g und %)

Zebu n = 10; CCC n = 10

Rasse		in g		in %	
		$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
m. longissimus dorsi	Zebu	849,1	148,0	35,16	4,08
	CCC	786,0	226,0	33,80	6,77
Restfleisch	Zebu	418,5	81,0	17,46	3,50
	CCC	396,1	65,0	17,31	3,14
abtrennbares Fett	Zebu	377,2	82,7	15,52	7,54
	CCC	437,7	112,0	17,79	10,19
abtrennbares Bindegewebe	Zebu	261,1	61,0	10,87	2,55
	CCC	262,1	44,0	11,32	1,30
Knochen	Zebu	504,8	78,0	20,98	2,72
	CCC	454,7	51,0	19,83	2,14
Lebendgewicht kg	Zebu	405,4	16		
	CCC	390,0	54		
Ausschlachtung %	Zebu	52,00	3,35		
	CCC	54,05	2,02		

10.7. Beckenhöhlen- und Nierenfett

Hierbei handelt es sich um einen leicht festzustellenden Indikator für den Verfettungsgrad im Schlachtkörper. Die Korrelationen zwischen Beckenhöhlen- und Nierenfett (Talg) und den Komponenten des Schlachtkörpers sind wiederholt festgestellt worden. Im folgenden sind die Ergebnisse einiger dieser Untersuchungen zusammengefaßt:

	Fleischanteil	Fettgewebs- anteil	Knochen- anteil
I. SCHÖN, 1963	- 0,717	0,766	- 0,449
BRACKELSBURG u. WILHAN, 1968	- 0,46	0,50	- 0,41
DU BOSE u.a., 1967	- 0,53 ¹⁾		

(1) Boneless Steak and Roast Meat = Braten- und Grill-Fleisch ohne Knochen)

Wirtschaftlich gesehen stellt der Talg einen Verlust dar: er wird teurer produziert und billiger verkauft als das Fleisch. Andererseits besteht eine enge Kor-

relation zwischen dem erwünschten Oberflächen- und intramuskulären Fett und dem Talg: steigt das Oberflächen- und intramuskuläre Fett von 3% auf 9% der Ausschachtung, so erhöht sich der Talganteil von 11% auf 36% (LEROY, 1960). I. SCHÖN (1963) errechnete einen Regressionskoeffizienten zwischen Talg und Oberflächen- und Intramuskulärfett von $b = 3,50$ innerhalb von Gewichtsklassen und von $b = 3,84$ ohne Berücksichtigung des Gewichts.

Diese Beziehung sowie die zu den anderen Schlachtkörperkomponenten ist abhängig vom Wachstumsstadium der Tiere, d.h. bei noch wachsenden Tieren ist der Ansatz ein anderer als bei ausgewachsenen.

Bei den Zebus ist die verstärkte Fettablagerung in der Beckenhöhle noch ausgeprägter: da das subkutane Fett isolierend wirkt, wird die in den Tropen notwendige Abgabe von Körperwärme an die Umgebung verhindert (LEDGER 1959). GRAVERT (1962/63) fand einen Heritabilitätskoeffizienten von $h^2 = 0,76$ für die Fettverteilung im Körper; die von LEDGER gefundene Beziehung zum Klima würde aber in den Tropen jeder züchterischen Maßnahme entgegenwirken.

Das Beckenhöhlen- und Nierenfett wurde im Schlachthof Santa Marta abgetrennt und gewogen; die Durchschnittsgewichte finden sich in Tabelle 24.

Tabelle 24: Beckenhöhlen- und Nierenfett (in kg)

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	82	3,7	1,66
CCC	61	3,8	1,52
ZxCCC	67	3,9	1,57

10.8. Fettgehalt des m. longissimus dorsi

Im Zellplasma der Muskelzellen befindet sich als integrierender Bestandteil stets Fett (intrazelluläres Fett). In weitaus größerem Maße kommt das in Bindegewebe eingelagerte intramuskuläre (interzelluläre) Fett vor, das für Beurteilung, Zartheit und Geschmack eines Fleischstückes von wesentlicher Bedeutung sein kann. TUMA u.a. (1962) fanden einen positiven Einfluß von intramuskulärem Fett auf die Zartheit des Fleisches nur bei älteren Tieren (es wurden Herefords im Alter von 18, 42 und 90 Monaten untersucht). Die intramuskuläre Fettablagerung - Marmorierung genannt, wenn sie in Form von Äderchen vorkommt - ist von Tierart, Rasse und Art des Muskels abhängig; so kommt in Bewegungsmuskeln weniger Fett vor als in anderen Muskeln, bei Wild nur in beschränktem Umfang oder überhaupt nicht (GRAU, 1969).

Für die Bestimmung des Fettgehaltes sowie der Trockensubstanz, des Saffthaltevermögens und der Muskelfaserfläche wurde aus der Trennfläche 9./10. Rippe eine Scheibe des ganzen m. longissimus dorsi abgeschnitten und auf -18 bis -20°C eingefroren.

Für die Fettextraktion wurde die Großfeld-Methode angewandt, da sie schneller durchzuführen ist und weniger Apparatur als die Soxhlet-Extraktion erfordert. OSINSKA (1954) verglich die Eignung der Gerber-, Großfeld- und Soxhlet-Methode für die Fleischuntersuchung und fand eine gute Übereinstimmung, wobei der durchschnittliche Fehler der Soxhlet-Methode viermal größer als der der anderen Verfahren war.

Da gegenüber dem relativ konstanten Eiweißgehalt des Fleisches der Fettgehalt stärker variabel ist, ist der Energiegehalt des Fleisches weitgehend an seinen Fettgehalt gebunden: daher kann der kalorische Wert zur

indirekten Bestimmung des Fettgehaltes herangezogen werden. GRAVERT (1962/63) fand jedoch nur eine lose Beziehung zwischen der Ermittlung des Fettgehaltes über den kalorischen Wert und den Ergebnissen der Extraktionsverfahren: zur Soxhlet-Methode $r = 0,337$ und zur Gerber-Methode $r = 0,400$.

In Tabelle 25 sind die gefundenen Durchschnittsgehalte wiedergegeben.

Tabelle 25: Durchschnittlicher Fettgehalt des m. longissimus dorsi (in %)

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	81	2,06	1,10
CCC	60	2,10	1,15
ZxCCC	67	2,22	1,19

Die große Streuung hängt sicherlich mit dem unterschiedlichen Alter der Tiere und somit mit dem Wachstumsstadium zusammen. Für die Schlachtrinder in der BRD gibt SCHEPER (1962) einen durchschnittlichen intramuskulären Fettgehalt von 2,1% mit einem Abweichungskoeffizienten von 5,62% an. Bei Ochsen ist der Fettgehalt höher als bei Bullen (RICHTER u.a., 1960).

10.9. Durchmesser der Muskelfasern im m. longissimus dorsi

Der Skelettmuskel ist von einer Bindegewebshülle, dem Epimysium, umschlossen. Innerhalb dieser Hülle befinden sich die Muskelfasern, die zu Bündeln zusammengefaßt und vom Endomysium umhüllt sind. Jede Faser ist vom Sarkolemm umschlossen. Zwischen den Fasern sind Fett und Bindegewebe eingelagert (intramuskuläres Fett).

Muskelfasern und Bindegewebe sind nach Masse und Funktion die wichtigsten Komponenten des Muskels und haben einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität des Fleisches (STEINHAUF, 1961). Über den Einfluß der Muskelfasern auf

die Zartheit des Fleisches sind zahlreiche Untersuchungen mit den unterschiedlichsten Resultaten durchgeführt worden. Beim Rind variiert der Faserdurchmesser je nach Rasse, Alter, Geschlecht und Ernährungszustand (SCHEPER, 1962; SCHILLING, 1966). In ein und demselben Tier variiert der Faserdurchmesser je nach Art des Muskels; in ein und demselben Muskel können die Unterschiede über 100% betragen (STEINHAUF, 1961). Nach JOUBERT (1956, 1958) steigt die Faserstärke mit dem Alter. NESENI und MÜLLER (1955) fanden eine Korrelation zwischen Faserstärke und Gewicht von $r = 0,6$, konnten aber keine eindeutige Beziehung zwischen Faserstärke und Alter feststellen. Im Hungerzustand wird Fasergewebe abgebaut; dies kommt einem relativen Zuwachs des Bindegewebes gleich und hat zur Folge, daß das Fleisch zäher wird (JOUBERT, 1956).

Unter gleichen Bedingungen (Alter, Ausmästungsgrad) haben die wertvolleren Fleischstücke dünnere Fasern. LÖRINCZ und BIRO (1960) sowie SCHILLING (1966) verglichen Filet und Longissimus: sie stellten fest, daß ersteres dünnere Fasern hatte und zarter war. KRÜGER (1965) fand für den l. dorsi von Schwarzbunten Mastbullen zwischen Muskelfaserfläche und Zartheit in gekochtem und **gegrilltem** Zustand eine Korrelation von $r = -0,571$ bzw. $r = -0,288$. Zwischen Faserdurchmesser und subjektiver Zartheitsbeurteilung fanden COOPER u.a. (1968) eine Korrelation von $r = -0,42$; FIELD u.a. (1970) stellten zwischen Faserfläche und subjektiv beurteilter Zartheit eine Korrelation von $r = -0,31$ fest.

Für die Untersuchung wurden Fleischstücke in der Größe $1 \times 1 \times 1$ cm fünf Tage lang in 10 %igem Formalin fixiert, durch ansteigende Alkoholkonzentration entwässert und über Methylbenzoat und Benzol in Paraffin eingebettet. Aus den Querschnitten wurden auf photographischem Wege Positive im Format DIN A 4 mit einer 500fachen Gesamtvergrößerung hergestellt. Je Muskel wurden 50 Fasern

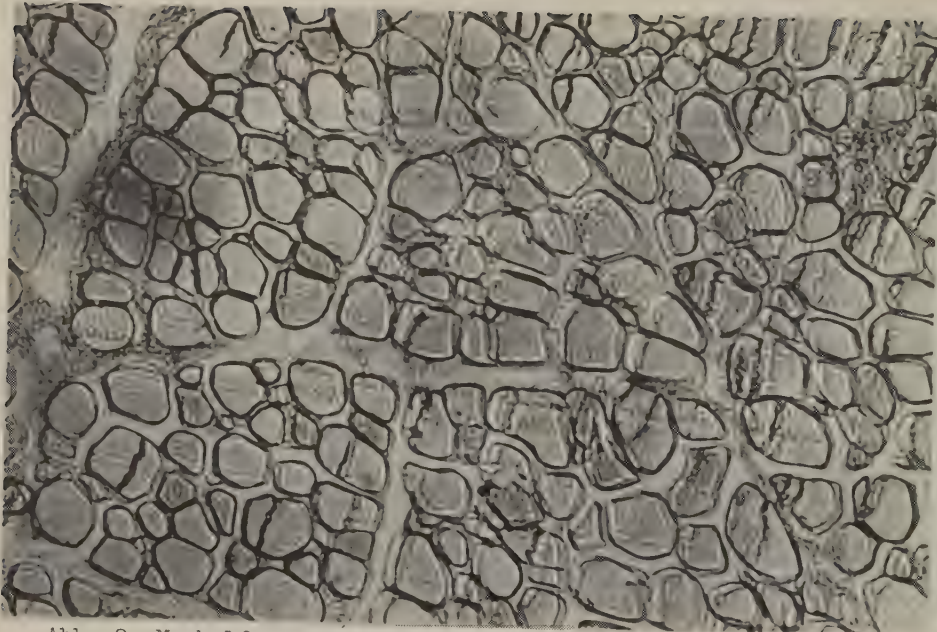


Abb. 8: Muskelfasern im Querschnitt, m. longissimus lumbi,
Costeño con Cuernos

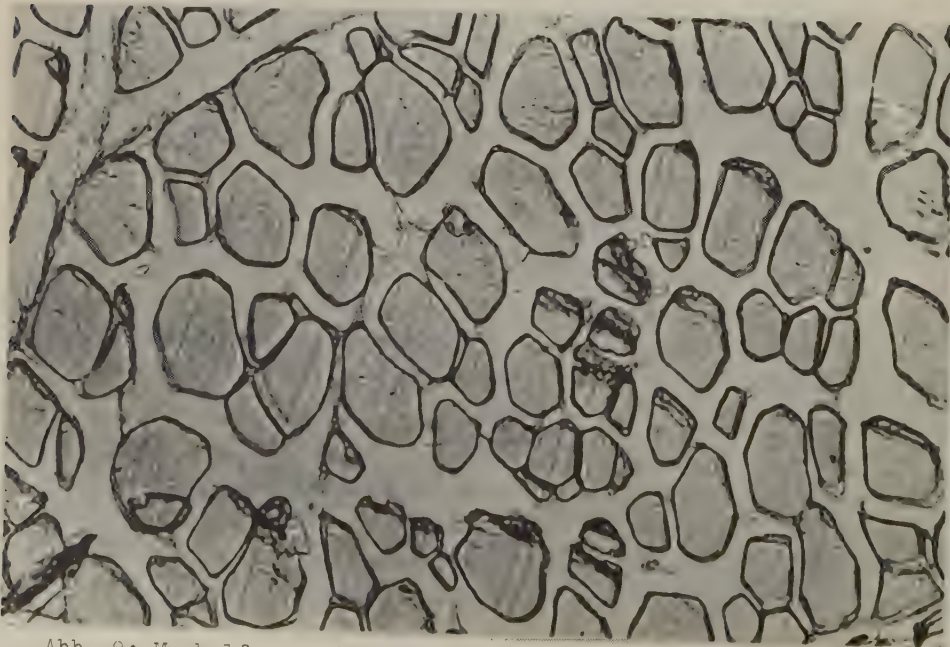


Abb. 9: Muskelfasern im Querschnitt, m. longissimus dorsi,
Zebu

planimetriert.¹⁾

In Tabelle 26 sind die durchschnittlichen Faserflächen angegeben.

Tabelle 26: Muskelfaserfläche (in μ^2) des m. longissimus dorsi

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	59	1352	606
CCC	43	1332	432
ZxCCC	43	1308	463
Schwarzbunt (I)	30	1363	248

(I) KRÜGER 1965

Die Unterschiede zwischen Zebus und CCC sowie zwischen Zebus und Zebu x CCC sind signifikant ($<0,5\%$). Ein Vergleich mit den Schwarzbunten Rindern ist wegen des unterschiedlichen Alters (18 Monate bei Schwarzbunten) und Gewichts (Schwarzbunte rund 500 kg) direkt nicht möglich.

In den Abbildungen 8 und 9 sind die Querschnitte der Muskelfasern eines Zebus und eines CCC wiedergegeben. Daraus ist ersichtlich, daß die Fasern nicht zylindrisch sind: ein gemessener Durchmesser entspräche somit einer unterschiedlich langen Diagonalen. Dies könnte einen Teil der von STEINHAUF (1961) gefundenen großen Streuung erklären, die nicht so groß ist, wenn die Flächen der Muskelfaserquerschnitte gemessen werden.

10.10. Wassergehalt und Safthaltefähigkeit des m. longissimus dorsi

Muskelgewebe besteht im Durchschnitt zu rund 76 % aus Wasser. Die Art der Bindung des Wassers im Zellverband ist heute noch ein Gegenstand der Forschung. Nur ein

1) STEINHAUF (1961) und KRÜGER (1965) haben 100 Fasern je Muskel gemessen, JOUBERT (1958) 50. Von 20 Schlacht-tieren wurden 50 und 100 Fasern je Muskel gemessen; ein t-Test ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den gefundenen Durchschnittsn.

geringer Teil des Gesamtwassers - etwa 4% - ist chemisch fest gebunden; weitere 5 bis 12% werden durch Hydrationskräfte des Eiweißes festgehalten. Der größte Teil des Wassers liegt jedoch "frei" vor und wird durch die Mizellarstruktur der Proteine festgehalten.

Der Wassergehalt des reinen Muskelfleisches ist bei allen Schlachttieren annähernd gleich. Nur bei sehr jungen und bei falsch ernährten bzw. kranken Tieren kann er überhöht sein (GRAU, 1969). Bewegungsmuskeln enthalten mehr Wasser als kaum beanspruchte, desgleichen dunkle mehr als helle. Der Wassergehalt sinkt geringfügig und linear zwischen 80 und 430 kg Lebendgewicht beim Rind (WENIGER u.a., 1962). Dies dürfte u.a. auf den ansteigenden Fettgehalt und die Wasserabgabe des Bindegewebes zurückzuführen sein.

Zwischen den einzelnen Methoden zur Bestimmung des Wassergehaltes - Trocknung bei 80 - 105°C im gewöhnlichen Trockenschrank, bei 60 - 90°C im Vakuumtrockenschrank, ggf. mit CO₂-Atmosphäre, Infrarottrocknung und Gefriertrocknung - sind die Unterschiede nicht signifikant (GRAVERT, 1962/63).

Bei der eigenen Untersuchung wurden die Proben mit Seesand verrieben und im Trockenschrank bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Die durchschnittlichen Werte sind in Tabelle 27 angegeben.

Tabelle 27: Wassergehalt des m. longissimus dorsi (in %)

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	68	70,90	2,88
CCC	47	70,06	3,49
ZxCCC	61	70,70	3,78

Bezüglich des Vorkommens von Wasser im Fleisch werden Saffthaltefähigkeit und Wasserbindungsvermögen des Fleisches unterschieden. Die Saffthaltefähigkeit ist

ein Maß für die chemophysikalische Kraft des Muskels, seinen natürlichen Wasseranteil zu halten, während das Wasserbindungsvermögen die Fähigkeit des Muskels beschreibt, zugesetztes Fremdwasser aufzunehmen und zu binden. Beide Fähigkeiten spielen eine wichtige Rolle sowohl für den Frischfleischverzehr, da sie für die Saftigkeit von gebratenem und gegrilltem Fleisch mitbestimmend sind, als auch für die Fleischverarbeitung, da sie die Menge des Fremdwasserzusatzes bestimmen.

Die Safthaltefähigkeit wurde durch das von GRAU und HART (1957) beschriebene Preßverfahren zwei Stunden post mortem bestimmt. Die Berechnung des lockeren Wassers erfolgte mittels der Formel

$$\text{mg H}_2\text{O} = \frac{\text{Flüssigkeitsfläche in cm}^2}{0,0948} - 2,0.$$

Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 28.

Tabelle 28: Locker gebundenes Wasser in % des Gesamtwassers im m. longissimus dorsi

Rasse	n	$\bar{x}$	$\pm s$
Zebu	51	8,83	1,49
CCC	36	8,34	1,69
ZxCCC	35	8,59	0,82

Unmittelbar nach dem Schlachten besitzt das Fleisch ein sehr hohes Wasserbindungsvermögen; es sinkt innerhalb weniger Stunden und erreicht beim Rindermuskel nach 24 bis 48 Stunden ein Minimum. Danach steigt es wieder langsam an, ohne aber die hohen Anfangswerte zu erreichen. Zwei Drittel der Wasserbindungsabnahme ist dem ATP-Abbau zuzuschreiben, ein Drittel dem Sinken des pH (HART, 1966).

Die im Rahmen der eigenen Untersuchungen vorgenommenen Messungen erfolgten zu einem Zeitpunkt, zu dem das Wasserbindungsvermögen noch hoch war. Die starken

Schwankungen sind auf den unterschiedlichen ATP-Gehalt im Augenblick des Schlachtens zurückzuführen, der durch die unterschiedliche Erregung beim Eintreiben in die Schlachthalle oder - bei einigen Tieren - durch eine zu kurze Erholungspause nach einem langen Transport bedingt ist.

11. Beziehungen zwischen den einzelnen Merkmalen

Die erfaßten Merkmale wurden zueinander in Beziehung gesetzt. Dabei zeigte sich, daß die Korrelationen bei den Kreuzungstieren fast ausnahmslos am geringsten waren. Dies könnte auf eine größere Homogenität im Vergleich mit den mehr oder weniger reinrassigen Zebus und CCC zurückzuführen sein.

11.1. Lebend- und Schlachtkörpergewicht, Ausschachtung

Innerhalb einer Rasse und einer Schlachttiergruppe (Bullen, Ochsen, Färsen etc.) geben Lebend- und Schlachtkörpergewicht Auskunft über die Schlachtkörperzusammensetzung. BUSCH u.a. (1969) fanden bei 745 Herefords, daß die Unterschiede in der erbrachten Fleischmenge zu 75-88% auf Unterschiede des Lebendgewichts zurückzuführen sind. Zwischen Schlachtkörpergewicht und absoluter Fleischmenge im Schlachtkörper fanden DU BOSE u.a. (1960) eine Korrelation von $r = 0,94$; jedoch keine zwischen Schlachtkörpergewicht und prozentualem Fleischanteil im Schlachtkörper.

Zwischen Lebendgewicht und relativem Fleischanteil in der Hochrippe wurde eine Korrelation von $r = 0,68^*$ für Zebus und von $r = 0,48$ für CCC gefunden. Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf den gesamten Schlachtkörper ist zwar nicht ohne Vorbehalte möglich, sie dürften aber den Schluß erlauben, daß beim durchschnittlichen Schlachtgewicht von 400 kg das Fleischbildungsvermögen der Tiere

nicht erschöpft war. Eine ähnliche Folgerung ergibt sich aus den zwar geringen, aber positiven Korrelationen zwischen dem Lebendgewicht und der Beurteilung des Fleischansatzes der Schlachttiere bzw. der Schlachtkörper, sowie zwischen dem Lebendgewicht und der Gesamtpunktzahl für die Schlachttier- bzw. Schlachtkörperbewertung, die in Tabelle 29 wiedergegeben werden.

Tabelle 29: Korrelationen zwischen Lebendgewicht und einzelnen Schlachttier- und Schlachtkörperbewertungen

	Zebu	CCC	ZxCCC
zur Beurteilung der Keule	0,35	0,36	0,17
zur Bewertung der Keule	0,25	0,38	0,25
zur Gesamtpunktzahl der Beurteilung	0,22	0,42**	0,18
zur Gesamtpunktzahl der Bewertung	0,24	0,39**	0,36*

11.2. Schlachttierbeurteilung, Schlachtkörperbewertung und Untersuchungen des Fettansatzes

Zwischen der Beurteilung des Fettansatzes der Schlachttiere und der objektiv ermittelten Fettmenge im Schlachtkörper bestand nur eine schwache Beziehung; sie war bei den CCC am höchsten:

	Zebu	CCC	ZxCCC
zu Beckenhöhlen- und Nierenfett (kg)	0,34**	0,42***	0,08
zu Fett-% im m. longissimus corsi	0,02	0,02	-0,25

Auch zwischen der Beurteilung des Oberflächenfettes im Schlachtkörper und den tatsächlichen Fettgehalten wurde nur eine geringe Beziehung gefunden:

	Zebu	CCC	ZxCCC
zu Beckenhöhlen- und Nierenfett (kg)	0,19	0,48***	0,29*
zu Fett-% im m. longissimus corsi	-0,09	-0,01	-0,09

Das Fehlen einer eindeutigen Beziehung bei den Zebus und ZxCCC zum Talg ist als Hinweis auf eine ungleichmäßige Fettverteilung zu werten, wie sie MEYERN (1967) bei den Zebus in Ostafrika fand. Bei den CCC ist die Fettverteilung im Körper gleichmäßiger. Wenn die Fettbeurteilung als ein genauer Maßstab für die tatsächliche Verfettung angenommen wird, wie es aus den Ergebnissen von z.B. I.SCHÖN (1963) und LEWIS u.a. (1969) gefolgert werden kann, ist das Fehlen einer Beziehung zwischen intramuskulärem Fett und Fettbeurteilung sowie zwischen intramuskulärem Fett und Beckenhöhlen- und Nierenfett (Zebus $r = 0,158$, CCC $r = -0,040$, ZxCCC $r = 0,257$) auf die hohe Oberflächen- und Innereienverfettung zurückzuführen, die notwendig ist, um die intramuskuläre Fettmenge zu steigern (LEROY (1960); I.SCHÖN 1963).

11.3. Wassergehalt und Saffthaltefähigkeit

Da der Quotient Wasser/Eiweiß im Muskel als eine biologische Konstante zu werten ist, ist der Gesamtgehalt an Wasser im Muskel vom Fettgehalt abhängig (GRAU 1969). Zwischen Wasser- und Fettgehalt im m.longissimus dorsi errechneten SCHÖN und SCHEPER (1960) eine Korrelation zwischen $r = -0,86$ und $-0,94$, je fettreicher der Muskel, desto mehr näherte sich die Beziehung -1 . KRÜGER (1965) errechnete bei Schwarzbunten Mastbullen einen Korrelationskoeffizienten von $r = -0,327$ und bei wesentlich fettreicheren Herefords einen solchen von $r = 0,637$.

In der eigenen Untersuchung wurde errechnet: für die Zebus $r = -0,15$, für die CCC $r = -0,21$ und für die ZxCCC $r = -0,40^{**}$.

12. Kritik und Folgerungen

Aufgabe dieser Arbeit war, einige Produktionsmerkmale der im Norden Kolumbiens zur Fleischerzeugung gehaltenen Rinderrassen zu untersuchen.

Um die Notwendigkeit dieser und weiterer Untersuchungen zu unterstreichen, wurde im ersten Teil mit Hilfe von statistischen Daten die Ernährungslage der Bevölkerung und der Stand der Rinderzucht beschrieben. Daß die Daten zum Teil lückenhaft, veraltet oder, da sie auf Schätzungen beruhen, mit groben Fehlern behaftet sind, spiegelt nur die ebenfalls mangelhafte Lage wieder. Wenn der jetzige Trend im Wachstum der Bevölkerung und im Anstieg der Nahrungsmittelproduktion anhält, wird sich die geschilderte Situation weiterhin eher verschlechtern als verbessern.

Die für die Arbeit untersuchten Rinder waren wegen ihrer unterschiedlichen Herkunft eine echte Stichprobe der Population, die nur im Hinblick auf ihre rassenmäßige Zusammensetzung eingeengt wurde.

Im Schlachthof Santa Martas wird im Akkord gearbeitet; deshalb hätte ein Versuch, alle Merkmale an allen Rindern festzustellen, den Schlachtablauf übermäßig gestört. Besonders heikel war das Wiegen der Tiere, weil ein Großteil der Rinder von den Farmern aufgrund von Schätzungen verkauft wird und die Metzger kein Interesse am Bekanntwerden des tatsächlichen Gewichts haben.

Die Schätzung des Alters anhand der Verknöcherungen war notwendig, da Aufzeichnungen, aus denen das Alter zu ermitteln wäre, nicht üblich sind. Trotz der Ungenauigkeiten ergibt sich ein zu hohes Alter, um den Qualitätsansprüchen eines "verwöhnten" Marktes wie z.B. in der BRD zu genügen.

Das Schlachtgewicht der untersuchten Tiere liegt mit rund 400 kg unter dem möglichen, wenn das Einsetzen einer zu starken Verfettung als dessen Begrenzung angesehen wird und die gefundenen Fettmengen - sowohl die beurteilte Fettauflage wie das gewogene Beckenhöhlen- und Nierenfett - mit denen der Mastbullen in der BRD verglichen werden. Hierbei bleibt aber die Frage der Wirtschaftlichkeit offen.

Der Wert, sowohl der Schlachttierbeurteilung wie der Schlachtkörperbewertung, ist zwar umstritten, doch sind diese Beurteilungen im Falle der untersuchten Population ausreichend, um die Plus-Varianten herauszufinden und um eine gezielte Zucht durchzuführen. Diese und eine Verbesserung der Haltung und Fütterung würden die Erzeugung von schwereren und gleichzeitig jüngeren Schlachtrindern allgemein ermöglichen.

Die Ermittlung der Fläche des m. longissimus dorsi und die Zerlegung der Hochrippe geben einen Anhaltspunkt für die Zusammensetzung des Schlachtkörpers (HARING u.a. 1958, ABRAHAM u.a. 1968, BRACKELSBURG u.a. 1968). Nach ihr haben die CCC den geringsten Fleischanteil der 3 Gruppen; im Vergleich Zebus - CCC haben die letzteren auch mehr Fett und leichtere Knochen, was sich auch aus dem Vierfußgewicht ergibt. Eine Zerlegung des Schlachtkörpers von Zebus und CCC, unter gleichen Bedingungen gemästet, wäre aber nötig, um schärfere Unterscheidungen treffen zu können.

Die Planimetrierung von Faserflächen ist zwar arbeitsaufwendiger als die Bestimmung des Faserdurchmessers mittels Mazerierung in 20%iger Salpetersäure, aber genauer; sie erlaubt darüber hinaus einen Einblick in die Muskelstruktur. Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, müssen die Proben an derselben anatomischen Stelle im Muskel entnommen werden (SWANSON u.a. 1965). Da die Tiere in bezug auf Alter, Gewicht und Verfettung vergleichbar sind, kann in Anlehnung an die u.a. von COOPER u.a. (1960), KRÜGER (1965) und FIELD u.a. (1970) gefundene Korrelation zwischen Faserfläche und Zartheit gefolgert werden, daß Zebus ein etwas zäheres Fleisch als die beiden anderen Gruppen haben.

Die hohen Streuungswerte in den meisten Merkmalen können als Hinweis auf gute Selektionsmöglichkeiten gewertet werden. Jeder in den Produktions- noch in den Qualitätsmerkmalen sind eindeutige Unterschiede zwischen den 3 Gruppen gefunden worden, so daß unter den derzeitigen Wirtschafts- und Produktionsverhältnissen eine Bevorzugung der CCC aufgrund ihres höheren Milchleistungspotentials gerechtfertigt erscheint.

13. Zusammenfassung

Kolumbien kann und muß die Rinderzucht erweitern und verbessern:

- a) es gibt große Grünlandgebiete, die nur schwer oder nicht ackerbaulich genutzt werden können
- b) die rapide wachsende Bevölkerung ist zum großen Teil unterernährt
- c) der Weltmarkt für Fleisch und Fleischerzeugnisse ist auf lange Sicht noch aufnahmefähig und würde die Devisen für eine Industrialisierung des Landes liefern.

Kolumbien umfaßt rund 1.139.000 km². 83% davon liegen unter 1000 m NN, 9% zwischen 1000 und 2000 m, 6% zwischen 2000 und 3000m, 2% über 3000 m.

Die Niederschläge verteilen sich im Jahr auf zwei Regenzeiten, die vom Zenitstand der Sonne abhängig sind; die Menge schwankt sehr stark je nach Topographie (300 - 10.000 mm).

Das Land hat rund 20,5 Mio. Einwohner, die jährliche Wachstumsrate beträgt 3,2 %. 1964 waren 47,2 % der Erwerbstätigen in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Fischerei beschäftigt. 40 % der gesamten und 75 % der ländlichen Bevölkerung sind Analphabeten.

Von der Gesamtfläche waren 1960 4,4 % Ackerland, 12,8 % Grünland, 61,0 % Wald. Inzwischen haben Waldrodungen und Inkulturnahme von davor extensiv genutzten Weiden diese Zahlen verschoben. Kaffee stellt etwa 70 % des Wertes der kolumbianischen Ausfuhren dar.

55 %	der Besitzer	bewirtschafteten	1963	3,5 %	der Fläche
37 %	"	"	"	18,5 %	"
7 %	"	"	"	23,0 %	"
1 %	"	"	"	55,0 %	"

Ein Großteil der Bevölkerung ist unterernährt; durchschnittlich waren 1967/68 je Kopf und Tag 48,9 g Eiweiß, davon 22,6 g tierischen Ursprungs, verfügbar. Dieser Mangel wird durch die großen Einkommensunterschiede noch verstärkt, in Medellin z.B. schwankte der Fleischverbrauch um 328 % zwischen hohen und niedrigen Einkommensklassen:

Das Hausrind wurde von den Spaniern nach Amerika eingeführt, in Kolumbien vermehrte es sich stark, wobei sich verschiedene Rassen herausbildeten, die unter dem Begriff Criollos zusammengefaßt werden. In den letzten 100 Jahren sind eingeführt worden:

a) verschiedene europäische Rassen, die sich vor allem in den weniger heißen Gebieten vermehrt haben, und
b) Zebu-Rinder, die in den heißen Gegenden die Criollos stark zurückgedrängt haben, nicht immer mit guten Ergebnissen:

ba) das Luxurieren der Kreuzungstiere hat eine Verbesserung der Haltung und Fütterung vergessen lassen;

bb) die Milchversorgung wurde gefährdet;

bc) die Fleischqualität der Zebus ist, wenn nicht schlechter, so auch nicht besser als die der Criollos.

Die Angaben über die Grünlandfläche schwanken zwischen 13,5 und 51,2 Mio. ha; wahrscheinlich sind es etwa 32 Mio. ha mit einer Kapazität von durchschnittlich 0,5 GV/ha.

Der Rinderbestand betrug 1967 16.252.700 Rinder, davon 2.266.200 Milchkühe; 1/5 der Rinder steht in etwa 2500 Betrieben mit 1000 ha und mehr. Die Geburtsrate beträgt im Durchschnitt 50 %. Die Milchleistung je Kuh und Tag liegt bei 2,85 kg, das Schlachtgewicht bei 329 kg, die Ausschachtung bei 52 %. 1959 verlor die Rinderzucht durch Krankheiten und Parasiten 960 Mio. Pesos, der Wert der Produktion betrug im selben Jahr 2700 Mio. Pesos (damaliger Wert etwa 384 bzw. 1.080 Mio. DM).

Bei der Vermarktung der Schlachtrinder treten wegen der großen Entfernungen, den zum Teil schlechten Transportmöglichkeiten und dem Fehlen eines geregelten Marktes große Verluste auf. Ein Großteil der Schlachthöfe ist rudimentär; durch falsche Einrichtungen befinden sich die Rinder oft im Zustand einer totalen Erschöpfung im Augenblick des Schlachtens, wodurch ihre Fleischqualität beeinträchtigt wird. Nirgendwo wird das Fleisch abgehängt, obwohl mehrere Schlachthöfe Kühleinrichtungen besitzen. Eine Verarbeitung der Schlachtabfälle, etwa zu Blut- oder Fleischmehl findet nur selten statt.

Wurst und sonstiges verarbeitetes Fleisch werden sehr wenig konsumiert. Die Fleischausfuhren sind immer noch kaum von Bedeutung; wegen der MKS erlauben einige internationale Märkte keine Belieferung mit Frischfleisch. Jährlich werden zwischen 100.000 und 150.000 Mastochsen nach Venezuela und Ecuador geschmuggelt.

Im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit wurde ein Vergleich zwischen den im Norden des Landes gehaltenen Rassen Zebu und CCC (Costeño con Cuernos) sowie den Kreuzungsprodukten der beiden in folgenden Merkmalen angestellt: Lebendgewicht, Schlacht tierbeurteilung nach DLG-Schema, Schlachtkörpergewicht, Gewicht des Beckenhöhlen- und Nierenfetts, Schlachtkörperbewertung nach DLG-Schema, Alter, Fläche des m. longissimus dorsi

(8./9. Rippe), Muskelfaserfläche, Fett- und Wassergehalt sowie Saffthaltevermögen desselben Muskels und grobge-webliche Zerlegung der Hochrippe von 10 Zebu- und 10 CCC-Rindern. Alle untersuchten Tiere waren kastriert, wie überhaupt im Lande fast ausschließlich Ochsen gemästet werden.

Insgesamt wurden 82 Zebus, 61 CCC und 67 ZxCCC untersucht; die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

Das Alter wurde anhand der Verknöcherung des knorpeligen Teils des Praesternums und der Apophysen des 1. bis 3. Brustwirbeldornfortsatzes sowie anhand der Auflösung der Zwischenwirbelscheiben der Kreuzbeinsegmente ermittelt. Die Tiere waren mit 30 bis 60 Monaten zu alt, um noch Qualitätsfleisch liefern zu können.

Das Lebendgewicht war bei allen 3 Rassen ähnlich (Zebus 412; CCC 400; ZxCCC 407 kg) und lag um rund 70 kg über dem Landesdurchschnitt.

Das Schlachtkörpergewicht und die daraus errechnete Ausschachtung wurden an warmen Hälften festgestellt (Zebus 214 kg, bzw. 53,2 %; CCC 215 kg bzw. 54,1 %; ZxCCC 217 kg bzw. 53,2 %). Als Ursachen für die geringe Ausschachtung werden schlechte Zucht, Haltung und Fütterung angegeben.

Die Schlacht tierbeurteilung ergab nur für die bessere Beurteilung des Fettansatzes der Zebus gegenüber den CCC schwach signifikante Unterschiede. Sowohl für die Keule als auch für Hals, Brust und Schulter waren die erzielten Punktzahlen sehr gering. Im Gegensatz zur BRD werden in Kolumbien für hohe Verfettung Zuschläge statt Abschläge vorgenommen.

In der Schlachtkörperbewertung ergaben sich Unterschiede zugunsten der CCC in der Beurteilung des Fleisches; in der Beurteilung der Fettauflage hatten die Zebus die höchste Punktzahl.

Die Erfassung der Fläche des m. longissimus dorsi (9./10. Rippe) und die grobgewebliche Zerlegung sollen Anhaltspunkte für die Zusammensetzung des gesamten Schlachtkörpers liefern, wobei offen bleibt, inwieweit die in der Literatur angegebenen Beziehungen auf die unterschiedlichen Rinder zutreffen. Die Fläche des Longissimus war bei den Zebus am größten; die Unterschiede zwischen Zebus und CCC sind signifikant (Zebus 52,2; CCC 48,2; ZxCCC 50,1 cm²). In der Hochrippe hatten die Zebus mehr Fleisch aber weniger Fett, Bindegewebe und Knochen; diese Unterschiede sind aber nicht signifikant.

Als Maßstab für die Verfettung der Schlachtkörper wurden die Menge des Beckenhöhlen- und Nierenfettes und das intramuskuläre Fett des longissimus festgestellt (gewogen bzw. extrahiert: Zebus 1,73 % bzw. 2,06 %; CCC 1,77 % bzw. 2,10 %; ZxCCC 1,80 % bzw. 2,22 %). Es sind relativ geringe Fettmengen, die eine Verlängerung der Mast durchaus zulassen, besonders wenn berücksichtigt wird, daß der Markt fettreiche Tiere wünscht. Für die Erzeuger stellt sich aber die Frage der Wirtschaftlichkeit.

Zwischen Muskelfaserfläche und Zartheit des Fleisches besteht eine gesicherte negative Beziehung. Die Flächen der Muskelfasern des Longissimus betragen bei Zebus 1352, bei CCC 1332 und bei ZxCCC 1308 u², p 0,5%

Der Wassergehalt eines Muskels ist unter normalen Bedingungen weitgehend vom Fettgehalt abhängig; er stimmt wie dieser bei den 3 Gruppen überein; ebenso verhielt es sich mit der Safthaltefähigkeit nach Grau-Hamm (Zebus 70,90 % bzw. 8,83 %; CCC 70,06 % bzw. 8,34 %; ZxCCC

70,70 % bzw. 8,59 % Gesamt- bzw. locker gebundenes Wasser); die große Variation um den Mittelwert der Safthaltefähigkeit wird auf den unterschiedlichen ATP-Gehalt im Augenblick des Schlachtens zurückgeführt.

Zwischen den untersuchten Merkmalen wurden einige Beziehungen nachgewiesen: zwischen Lebendgewicht und Fleischanteil der Hochrippe (Zebus $r = 0,68^*$; CCC $r = 0,48$); zwischen Lebendgewicht und Beurteilung der Keule (Zebus $r = 0,25^*$; CCC $r = 0,38^{**}$; ZxCCC $r = 0,25^*$). Beide Beziehungen werden als Hinweis auf ein nicht ausgeschöpftes Wachstumsvermögen gedeutet. Auch zwischen Beurteilung des Fettansatzes der Schlachttiere und Gewicht des Talges wurde eine Korrelation gefunden (Zebus $r = 0,34^{***}$; CCC $r = 0,42^{***}$; ZxCCC $r = 0,08$). Der intramuskuläre Fettgehalt des Longissimus zeigte weder eine Beziehung zum beurteilten Fettansatz der Schlachttiere noch zur bewerteten Fettauflage des Schlachtkörpers. Zwischen Bewertung der Fettauflage der Schlachtkörper und Talgmenge ergab sich nur eine lose Beziehung (Zebus $r = 0,19$; CCC $r = 0,48^{***}$; ZxCCC $r = 0,29^*$). Die Korrelation zwischen intramuskulärem Fett und Talg war sehr gering (Zebus $r = 0,16$; CCC $r = -0,04$; ZxCCC $r = 0,26$). Zwischen Wasser- und Fettgehalt wurde eine negative Beziehung gefunden (Zebus $r = -0,15$; CCC $r = -0,21$; ZxCCC $r = -0,41^{**}$).

Zwischen den untersuchten Gruppen sind weder in den quantitativen noch in den qualitativen Fleischproduktionsmerkmalen große Unterschiede festgestellt worden. Die Möglichkeiten einer Steigerung der Fleischproduktion sind bei allen 3 Gruppen gegeben. Im Falle Kolumbiens jedoch sind die CCC wegen ihrer höheren Milchleistung vorzuziehen.

14. Literaturverzeichnis

- | | | |
|--|------|---|
| Abraham, A.C.
Carpenter, Z.L.
King, G.T.
Butler, O.D. | 1968 | Relationship of carcass weight, conformation and carcass measurements and their use in predicting beef carcass cutability
J. Anim. Sci., 27, 604-610 |
| Alsmeyer, R.H.
Palmer, A.Z.
Koger, M.
Kirk, W.G. | 1959 | The relative significance of factors influencing and/or associated with beef tenderness
Am. Meat Inst. Found. Cr. No. 50 |
| Banco de la República | 1964 | Atlas de la Economía Colombiana. Aspectos agropecuarios y su fundamento ecológico.
Ed. Banco de la República. Bogotá. |
| Bavaria | 1956 | El problema nutricional de la clase obrera colombiana
Pub. Bavaria. Bogotá |
| Boccard, R. | 1966 | Age and meat production
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 82, 271-285 |
| Brackelsberg, P.O.
Hale, N.S.
Cowan, W.A.
Kinsman, D.M. | 1968 | Relationship of sectional characteristics to beef carcass composition
J. Anim. Sci., 27, 39-44 |
| Brackelsberg, P.O.
Wilhan, R.L. | 1968 | Relationship among some common live and carcass measurements and beef carcass composition
J. Anim. Sci., 27, 53-57 |
| Breidenstein, B.B.
Cooper, C.C.
Cassens, R.G.
Evans, G.
Bray, R.W. | 1968 | Influence of marbling and maturity on the palatability of beef muscle. I chemical and organoleptic considerations
J. Anim. Sci., 27, 1532-1541 |
| Busch, D.A.
Dinkel, C.A.
Minyard, J.A. | 1969 | Body measurements, subjective scores and estimates of certain carcass traits as predictors of edible portion in beef cattle
J. Anim. Sci., 29, 557-566 |
| Butler, O.D.
Reddish, R.L.
King, G.T.
Simms, R.L. | 1956 | Factors contributing to the difference in dressing percentage between Herefords and BrahmanxHereford steers
J. Anim. Sci., 15, 523-528 |
| Carpenter, J.W.
Palmer, A.Z.
Kirk, W.G.
Peacock, F.M.
Koger, M. | 1961 | Slaughter and carcass characteristics of Brahman and Brahman Short-horn crossbred steers
J. Anim. Sci., 20, 336-340 |

- Champagne, J.R.
Carpenter, J.W.
Hengtes, J.F.jr.
Palmer, A.Z.
Koger, M.
- 1969 Feedlot performance and carcass characteristics of young bulls and steers castrated at four ages
J. Anim. Sci., 29, 887-890
- Cole, J.W.
Ramsey, C.B.
Hobbs, C.S.
Temple, R.S.
- 1964 Effects of type and breed of british, zebu and dairy cattle on production, palatability and composition. III Percent wholesale cuts and yield of edible portions as determined by physical and chemical analysis
J. Anim. Sci., 23, 71-77
- Cooper, C.C.
Breidenstein, B.B.
Cassens, R.G.
- 1968 Influence of marbling and maturity on the palatability of beef muscle. II Histological considerations
J. Anim. Sci., 27, 1542-1546
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística)
- 1964 Encuesta Agropecuaria Nacional 1963
DANE, Bogotá
- DANE
- 1967a Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 190
- DANE
- 1967b Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 193
- DANE
- 1967c Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 197
- DANE
- 1967d Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 198
- DANE
- 1967e VIII Censo Nacional de Población. Resumen general
DANE, Bogotá
- DANE
- 1968a Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 212
- DANE
- 1968b Encuesta Agropecuaria Nacional 1967
DANE, Bogotá
- 1969
- 1969a Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 215
- DANE
- 1969b Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 218
- DANE
- 1969b Boletín mensual de estadística
DANE, Bogotá No. 225
- Du Bose L.E.
Cartwright, T.C.
Cooper, R.J.
- 1967 Predicting steak and roast meat from production and carcass traits
J. Anim. Sci., 26, 688-693

- | | | |
|---|-------|--|
| Escobar, M.V. | 1940 | Cooperación al estudio de la raza criolla Romo Sinuano
Diss. med. vet. U. Nal. Bogotá (Masch. Schr.) |
| Escobar, G.
Hernández, G.
Cardona, O.
Raun, N.S. | 1966 | Comportamiento de la raza Romo Sinuano
Curso de pastos y Ganaderia ICA. Turipaná 1966, 73-77 |
| F.A.O. | 1969 | Production Year Book 1968
F.A.O. Rom |
| Fedegan | 1965 | Conclusiones y recomendaciones del seminario sobre productividad de la ganadería en Colombia
Fedegan, Bogotá 50 S. (vervielfält.) |
| Fedegan | 1966 | Bases para la formulación de un plan de desarrollo de la ganadería en Colombia
Fedegan, Bogotá 120 S. (vervielfält.) |
| Field, R.A.
Pearson, A.M.
Magee, W.T.
Merkel, R.A. | 1970 | Chemical and histological characteristics of the m. longissimus in young bulls selected for tenderness or leanness
J. Anim. Sci., 30, 717-721 |
| Fleischwirtschaft | 1969a | Kolumbien: Aus der Tier- und Fleischwirtschaft
Fleischwirtschaft 49, 239 |
| Fleischwirtschaft | 1969b | Kolumbien: Förderung der Tierzucht und Exporte
Fleischwirtschaft 49, 1087 |
| Fleischwirtschaft | 1970 | EWG: Rindfleischversorgung
Fleischwirtschaft 50, 364 |
| Grau, R. | 1960 | Die Verdaulichkeit des Fleisches von Rindern unterschiedlichen Alters
Fleischwirtschaft 12, 166-168 |
| Grau, R. | 1969 | Grundlagen und Fortschritte der Lebensmitteluntersuchung
Bd. 7 Fleisch und Fleischwaren
Paul Parey, Berlin- Hamburg |
| Grau, R.
Hamm, R. | 1957 | Über das Wasserbindungsvermögen des Säugetiermuskels. II Über die Bestimmung der Wasserbindung des Muskels
Z. f. Lebensmittel U. u. Forsch., 105, 446-460 |

- | | | |
|---|---------|--|
| Gravert, H.O. | 1962/63 | Untersuchungen über die Erbllichkeit von Fleischeigenschaften beim Rind
Z. f. Tierzü. u. Zbiol. 78, 43-74 |
| Gutierrez, M.R.J. | 1969 | Rendimientos centesimales de los bovinos de matadero en Colombia
Diss. med. vet. U. Nal. Bogotá (Masch.Schr.) |
| Hamm, R. | 1962 | Über das unterschiedliche, nicht auf pH Unterschiede beruhende Wasserbindungsvermögen des Rinder-muskels
Z. f. Lebensmittel U. u. Forsch., 117, 415-419 |
| Hamm, R. | 1963 | Die Mikrostruktur des Muskels und ihre Beziehung zum Wasserbindungsvermögen des Fleisches
Fleischwirtschaft 15, 298-301 |
| Hamm, R. | 1964 | Biochemische Faktoren der Fleischqualität und ihre Bedeutung für die Verarbeitung von Rindfleisch
Fleischwirtschaft 16, 9-11 |
| Hamm, R. | 1966 | Biochemie des Muskels
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 82, 244-264 |
| Hamm, R. | 1969 | Die gegenwärtige Fleischforschung aus der Sicht des Chemikers
Fleischwirtschaft 49, 363-368 |
| Haring, F.
Gruhn, R.
Täger, E. | 1958 | Nachkommenprüfung auf Mastleistung und Schlachtwert beim Rind. II Mitt.
Züchtungskunde 30, 148-155 |
| Hedrick, H.B.
Strenger, W.C.
Krause, G.F. | 1969 | Retail yield comparison of average choice conformation beef carcasses
J. Anim. Sci., 28, 187-191 |
| Hertrampf, J. | 1961 | Schlachtkörperbewertung beim Rind
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 75, 276-292 |
| Hiner, R.L.
Hankins, O.G. | 1950 | The tenderness of beef in relation to different muscles and age in the animal
J. Anim. Sci., 9, 347-353 |
| Ho, G.P.
Ritchey, S.J. | 1967 | Effects of animal age on juiciness and tenderness of beef
Food technol., 21, 1278-1280 |
| Hörnigke, H. | 1966 | Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 82, 169-186 |

- | | | |
|--|-------|--|
| Instituto Geográfico Agustín Codazzi | 1967 | Atlas de Colombia
Inst. Geogr. A. Codazzi, Bogotá |
| INN (Instituto Nacional de Nutrición) | 1967 | Metas de disponibilidad y consumo de alimentos para Colombia 1965-1974
INN, Bogotá, 28 S. (vervielfält.) |
| INN | 1968a | Hoja de balance de alimentos de Colombia 1965
INN, Bogotá, 32 S. (vervielfält.) |
| INN | 1968b | Resultado de las encuestas alimentarias realizadas por el INN de Colombia a partir de 1963
INN, Bogotá, 15 S. (vervielfält.) |
| Joubert, D.M. | 1956 | Wachstum der Muskelfaser vor und nach der Geburt. I Besprechung der Literatur
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 67, 359-368 |
| Joubert, D.M. | | dto. II Experimentelle Untersuchungen
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 71, 217-227 |
| Klosterman, E.W.
Kunkle, L.E.
Gerlaugh, P.
Cahill, V.R. | 1954 | The effect of age of castration upon rate and economy of gain and carcass quality of beef calves
J. Anim. Sci., 13, 817-825 |
| Krüger, H. | 1965 | Ein Beitrag zur objektiven Bestimmung der Fleischqualität von Jungmastrindern
Diss. agr., Giessen |
| Kirschfeldt, D.
Thiel, W. | 1969 | Kühlen und Gefrieren von Schlachtküchlein mit Flüssigstickstoff
Fleischwirtschaft, 49, 1153-1158 |
| Ledger, H.P. | 1959 | A possible explanation for part of the difference in heat tolerance exhibited by Bos taurus and Bos indicus beef cattle
Nature, 184, 1405-1406 |
| Ledger, H.P.
Hutchison, H.G. | 1962 | The value of the tenth rib as a sample joint for the estimation of lean, fat and bone in carcass of eastafrican Zebu cattle
J. Agric. Sci., 58, 81-88 |
| Leroy, A.A. | 1960 | Die Auswahl der zur Fleischerzeugung bestimmten Rinder
Schriftenreihe d. Max-Planck Inst. f. Tz. u. Tierernährung
Sonderband XIII, 1-39 |

- | | | |
|--|------|---|
| Lewis, T.R.
Suess, G.G.
Kauffman, R.G. | 1969 | Estimation of carcass traits by visual appraisal of market live-stock
J. Anim. Sci., 28, 601-606 |
| Littmann, E.L. | 1968 | Algunas observaciones económicas sobre el mercadeo de ganado y carne en Colombia
ILMA, Bogotá, (vervielfält.) |
| Lörincz, F.
Biro, G. | 1960 | Zusammenhänge zwischen Muskelfaserdurchmesser und Fleischqualität
Fleischwirtschaft, 12, 377-380 |
| Logtestijn, J.G. | 1967 | Der postmortale pH-Wert-Verlauf im Fleisch von Schlachttieren
Fleischwirtschaft, 47, 240-246 |
| Mallonado, G. | 1959 | Necesidad de una mayor expansión del ganado de carne
Ganadería Colombiana, 12, 109-117 |
| Mann, I. | 1960 | Meat handling in underdeveloped countries
F.A.O. Agr. dev. Paper Nr. 70, Rom |
| Medrano, G. | 1958 | Nuevas razas de ganado para la América Tropical
Economía Colombiana, 54, 61-71 |
| Mesa, D. | 1964 | Origen de la ganadería colombiana
La Patria, Tageszeitung
27.1.64 Manizales |
| Meyern, K. | 1967 | Weidemastversuche mit ostafrikanischen Zebu-Rindern und Herefords, durchgeführt an der Forschungsstation Muguga im Hochland Kenias
Diss. agr., Göttingen |
| Mora, J.J.
Fransen, J.M.
Raun, N.S. | 1966 | Las razas Cebu y Romo Sinuano.
Dia de campo.
ICA, La Libertad, 20-30 (vervielfält.) |
| Neseni, R.
Müller, Chr. | 1955 | Über die Muskelfaserstärke von Klein- und Großtieren
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 65, 355-358 |
| Osinska, Z. | 1954 | Porowmanie trzech metod oznaczania zawortosci tuszcu w niesie
Roczniki Nauk rolniczych B. 69. 71
Ref. in Landw. Zentralblatt III
1955, 23 |

- Pelaez, V.O.
Jaramillo, R.D. 1965 Mercadeo de la carne de ganado vacuno en Medellín U.d. Antioquia, Centro de invest. económicas. Medellín (vervielfält.)
- Pinzón, E. 1958 Consideraciones sobre el uso del Cebu Ganadería Colombiana, 5, 10-16
- Pinzón, E.
Cervantes, J. 1959 Bovinos criollos colombianos DIA. Boletín de Divulgación 5, Bogotá
- Richter, K.
Cranz, C.L.
Schmidt, K.H. 1960a Mastversuche mit Jungbullen und Jungochsen. I Untersuchung über den Einfluß einer frühzeitigen Kastration auf die Mastleistung, Schlacht-tier- und Schlachtkörpergüte Züchtungskunde, 32, 217-230
- Richter, K.
Cranz, K.L.
Schmidt, K.H. 1960b dto. II Untersuchungen über den Einfluß einer späten Kastration auf die Mastleistung, Schlachttier- und Schlachtkörpergüte Züchtungskunde, 32, 560-574
- Rocha, J.E. 1969 Observaciones sobre cortes de carne bovina para su mercadeo Diss. med. vet. U. Nal. Bogotá (Masch.Schr.)
- Rubio, E. 1966 Observaciones y recomendaciones en el manejo de hatos de ganado de carne en el Depto. del Meta. Dia de Campo ICA, La Libertad, 18-19 (vervielfält.)
- Scheper, J. 1962a Über Merkmale der Fleischbeschaffenheit und die Möglichkeit ihrer Beeinflussung vor der Schlachtung. I Chemische und chemisch-physikalische Merkmale der Fleischbeschaffenheit Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 77, 335-362
- Scheper, J. 1962b dto. II Organoleptische Merkmale, damit in Zusammenhang stehende Faktoren und die Beziehung der Merkmale zueinander Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 77, 420-460
- Schilling, E. 1966 Muskelstruktur und Fleischqualität Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 82, 219-243
- Schmidt, K.H. 1964 Schätzung und Beeinflussung der Schlachtkörperqualität beim Jungmastrind Kalibriefe, Fachgebiet 13, 5. Folge, 1-7

- Schön, I. 1963 Ein methodischer Beitrag zur Schätzung der grobgeweblichen Zusammensetzung von Schlachttierkörpern bei Rindern. I Fleischwirtschaft, 15, 307-310
- Schön, I. 1964 dto. II Fleischwirtschaft, 16, 1264-1266
- Schön, L. 1963 Die Einschätzung des Schlachtwertes am lebenden Tier Fleischwirtschaft, 15, 302-304
- Schön, L.
Scheper, J. 1960 Merkmale der Beschaffenheit von Schweine-, Kalb- und Rindfleisch und ihre Beziehung zueinander unter dem Gesichtspunkt verschiedener Vermarktungsformen. II Beziehungen zwischen Merkmalen der Fleischbeschaffenheit Züchtungskunde, 32, 540-557
- Schön, L.
Schön, I. 1964 Untersuchungen zur Fettgewebsverteilung bei deutschen Rinderrassen Fleischwirtschaft, 16, 1149
- Schriener, H.J. 1966 Möglichkeiten der Alterserkennung am Schlachtkörper des Rindes Diss. med. vet., Giessen
- Staffe, A.J. 1957 Contribución a la solución de algunos problemas de la ganadería del Depto. de Bolívar Min. de Agricultura- FAO Misión, Bogotá, (vervielfält.)
- Statistisches Bundesamt 1965 Länder-Bericht Kolumbien Stat. B.Amt, Wiesbaden
- Steinhauf, D. 1961 Histologische Untersuchungen zur Fleischqualität Fleischwirtschaft, 13, 1008-1011
- Swanson, L.A.
Kline, E.A.
Goll, D.E. 1965 Variability of muscle fiber size in bovine longissimus dorsi J. Anim. Sci., 24, 97- 101
- El Tiempo 1967 Mineralizar los hatos de los llanos propone el ICA El Tiempo, Tageszeitung 5.8. 1967, Bogotá
- Tuma, H.J.
Henrickson, R.L.
Stephens, D.F.
Moore, R. 1962 Influence of marbling and animal age on factors associated with beef quality J. Anim. Sci., 21, 848-851
- Velasquez, Q.J. 1954 Ganado Blanco Orejinogro (BON) Pub. del Banco Cafetero, Bogotá

- Völkl, H. 1963 Ergebnisse von Messungen an Schlachtkörpern von Jungbullen aus der Nachkommensprüfung Fleischwirtschaft, 15, 428-429
- Völkl, H. 1964 Weitere Maßstäbe für Schlachtkörperbewertung von Jungbullen aus der Nachkommenschaftsprüfung
Schön, L. Fleischwirtschaft, 16, 536-537
- Weniger, J.H. 1966 Zusammensetzung und Bewertung des Schlachtkörpers
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 82, 199-217
- Weniger, J.H. 1962 Untersuchungen über Fleischeigenschaften an wachsenden Mastrindern
Steinhauf, D. deutscher Zweinutzungsrasen
Pahl, G. Fleischwirtschaft, 14, 1143-1150
- Wilhelmy, H. 1954 Die Viehzucht im karibischen Küstenland Kolumbiens
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 63, 201-222
- Williamson, G. 1959 An introduction to animal husbandry
Payne, W.S.A. in the tropics
Longmans, London
- Witt, M. 1956 Typ und Fleischleistung bei Rindern und Schweinen
Fleischwirtschaft, 8, 317-319
- Witt, M. 1965 Kastrationseffekte bei männlichen
Andreae, U. eineiigen Rinderzwillingen
Z. f. Tierzü. u. Zbiol., 81, 1-45

Am Schluß der Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. J.K. Hinrichsen für die Überlassung dieses Themas und seine jederzeit großzügige Hilfsbereitschaft danken.

Herrn Dr. R. Kaufmann, Direktor des Instituto Colombo-Alemán in Santa Marta, und seinen Mitarbeitern danke ich für ihre Gastfreundschaft und Hilfsbereitschaft.

Herrn Jaime Serrano im Schlachthof Santa Marta danke ich für sein Entgegenkommen bei der Durchführung meiner Arbeit.

Herrn Rainer Schultze-Kraft gilt mein Dank für seine Hilfe bei meiner Auseinandersetzung mit der deutschen Grammatik.

Weiterhin gilt mein Dank allen Mitarbeitern des Institutes für Tierzucht und Haustiergenetik in Gießen, insbesondere Frau Jesswein-Hubl.

Lebenslauf

Miguel Vélez Nauer, geboren am 29.12.1943
in München

1950-1957 Besuch des Colegio de Cristo in
Manizales (Kol.)

1958-1960 Besuch des Colegio San José in
Armenia (Kol.)

November 1960 Abitur

1961-1963 Besuch der Escuela Agrícola Panamericana
in Tegucigalpa (Honduras)

1964-1968 Studium der Landwirtschaft an der Justus
Liebig-Universität in Gießen

14. März 1968 Landwirtschaftliche Diplomhauptprüfung
ab 1. April 1968 mit der Doktorarbeit am Institut
für Tierzucht und Haustiergenetik der
Justus Liebig-Universität in Gießen
beschäftigt

